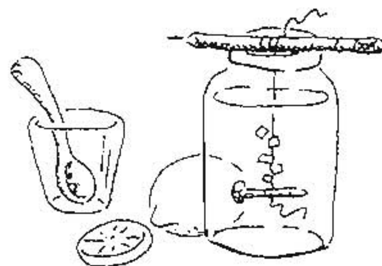


365 DE EXPERIMENTE ŞTIINȚIFICE SIMPLE cu materiale obişnuite



De E. Richard Churchill, Louis V. Loesching şi Muriel Mandell

Ilustrații de Frances Zweifel

Pt. Mirun

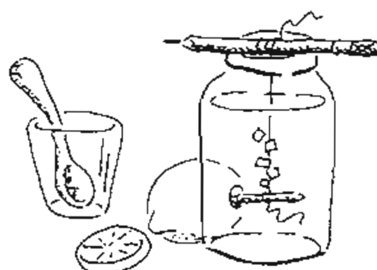
Titlul în original:
365 Simple Science Experiments

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
365 de experimente științifice simple / trad.: Nistor Dana,
consultant științific: Velimirovici Cosmin - Oradea: Aquila'93, 2007
ISBN: 978-973-714-180-4

I. Nistor Dana (trad.)
II. Velimirovici Cosmin
087.5

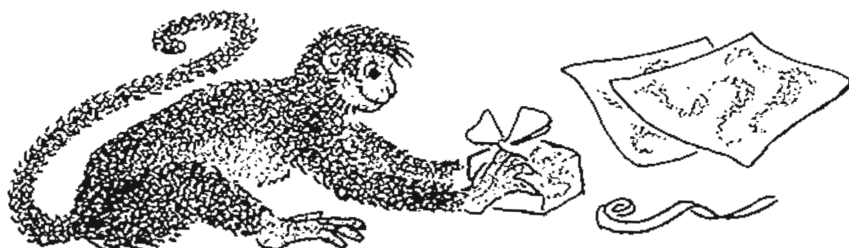
Traducerea din limba germană: Dana Nistor
Consultant științific: Cosmin Velimirovici
Corectori literari: Ioan Danubiu
Anca Ferche
Director editorial: Diana Tăutan

CUPRINS



Doza de lactate *pagina 47*

Aventuri cu o sfoară *pagina 57*





Cum să faceți toate mișcările *pagina 95*

Sunetul științei *pagina 103*

Vă simțiți stresați? Încercați niște tensiune de suprafață *pagina 111*



Știința vă poate încălzi *pagina 121*

Pe aripile vântului *pagina 129*

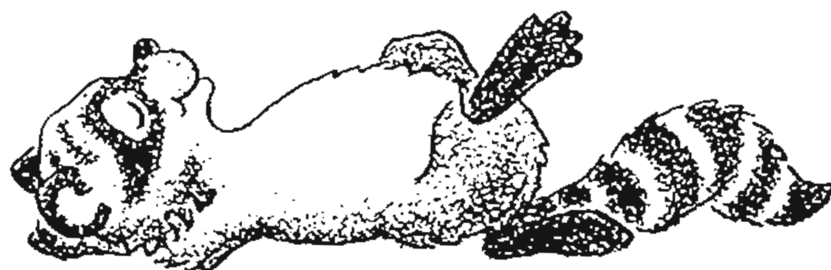
Îngrijirea planetei *pagina 140*

Călători prin lume *pagina 152*

Lecții înfrunzite *pagina 162*

Cuvinte murdare: pământ, nisip, humus și noroi *pagina 170*

Gravitația și magnetismul: forțe care se atrag *pagina 180*





Fosilele nu sunt pentru joacă *pagina 189*

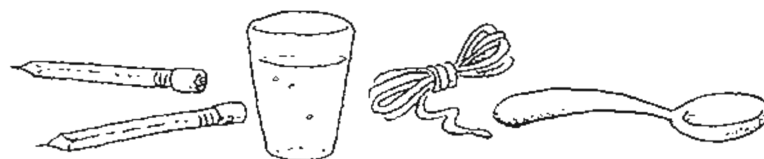
Vremea *pagina 200*

Vânturi rotitoare și brize blânde *pagina 217*

Apă, apă peste tot *pagina 231*

Cum să construiţi o staţie meteo *pagina 245*

Aer, H_2O şi altele *pagina 261*



INTRODUCERE

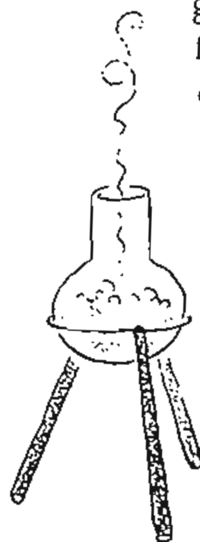
Experimentele științifice nu sunt doar pentru oamenii de știință și studenți. Ele pot fi distractive pentru toată lumea – inclusiv pentru tine. Partea și mai frumoasă este că toate experimentele din această carte conțin o surpriză. Unele dintre ele te vor surprinde pentru că funcționează. Altele te vor surprinde datorită rezultatului.

Ați putea ajunge la concluzia că unele dintre aceste experimente sunt chiar scamatorii sau trucuri. Este adevărat. Unele dintre ele sunt, dar este la fel de adevărat că multe dintre cele mai bune scamatorii și trucuri funcționează datorită faptului că se bazează pe principii științifice.



Această carte vă ajută doar să folosiți știința în moduri care pot părea imposibile, dar care sunt mereu distractive și recreative.

Primele cinci capitole vă arată cum cele mai obișnuite materiale – paiele pentru băut, hârtia, lămâile, ouăle, uleiul de bucătărie, ața și săpunul – pot fi folosite în moduri extraordinare. Din aceste proiecte remarcabile veți învăța cum să încercați gustul electricității folosind o lămâie, cum să confecționați un trombon cu apă folosind un pai și cum să folosiți o bucățică de unt pentru a vă da seama care bec luminează mai tare.



Cele șapte capitole care urmează includ peste șaptezeci

de experimente ușor de realizat, care vă vor surprinde, ului, zăpăci și încânta, atât pe voi, cât și pe prietenii voștri.

Veți învăța cum să prindeți o monedă cu cotul, cum să balansați misterios o furculiță, cum să amplificați sunetul cu ajutorul unui balon, cum să acordați un pahar, cum să descompuneți razele soarelui și cum să goliți un pahar doar dintr-o suflare. Și cel mai bine e că veți învăța cum funcționează fiecare experiment într-un mod foarte distractiv!

Următoare secțiune vă va arăta cum – folosind obiecte uzuale cum ar fi sticle, borcane, ziare, magneți, pământ pentru flori, argilă și nisip – puteți explora forțele misterioase care acționează asupra Pământului. Veți descoperi cum cutremurele, lumina, energia, eroziunea și alți factori afectează suprafața planetei. Veți învăța că magnetismul și electricitatea sunt forțe înrudite ale Pământului. Faceți un ac cu ață să se miște șerpuit ca o cobră și descoperiți cum oamenii de pază din domeniul afacerilor găsesc monedele sau fisele false din automate – folosind forța magnetică. Veți vedea și cum se produc cutremurele și mareele.

Experimentele din următoarele patru capitole sunt legate de vreme. Din aceste proiecte captivante veți învăța despre multe dintre misterele climatului și ale vremii. Veți afla de ce la Polul Nord este mai frig decât la Ecuator, de ce apune soarele și care sunt cauzele tunetului și ale fulgerului. Veți fi în stare să vă instalați propria voastră stație meteo, alăturând instrumentele necesare pentru a ține evidența



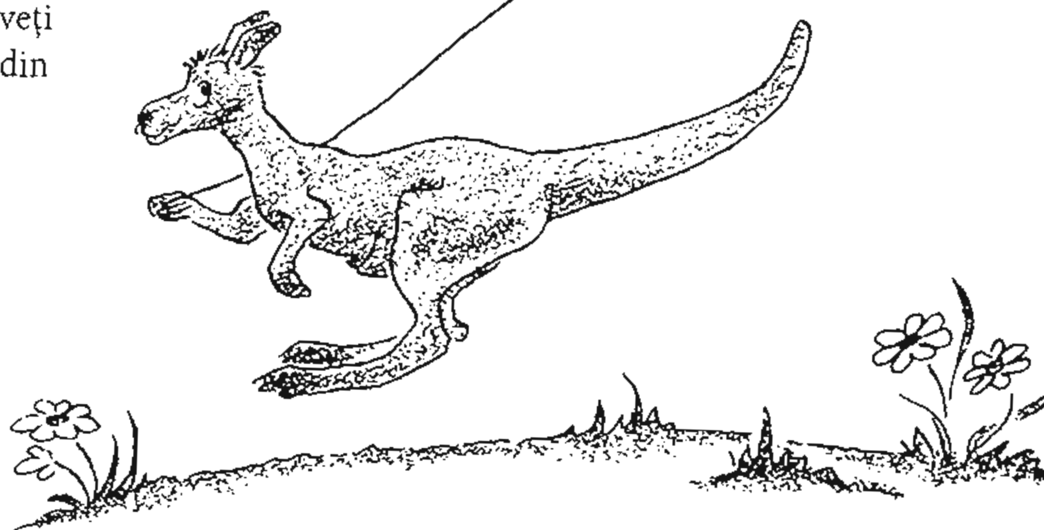
temperaturilor, a presiunii aerului, a direcției și vitezei vântului, a umidității și a ploilor.

Ultimele trei capitole includ o mulțime de experimente și activități senzaționale, care vă vor oferi șansa de a pune în practică chimia. Câteva implică schimbări chimice adevărate, cum ar fi separarea sării din apă și confecționarea propriei voastre hârtii de turnesol din fructe de pădure, pentru testarea acizilor și bazelor. Alte experimente pot semăna mai mult cu trucuri magice, dar ele toate implică molecule sau transformări chimice. Încercați să umflați o mănușă de cauciuc folosind un gaz cunoscut, studiat de chimiști. Turnați apă într-o sticlă fără să o umpleți la propriu și confecționați viermi de hârtie care chiar se târăsc.

Puteți începe cu orice experiment, din oricare capitol, dar veți înțelege mult mai mult din carte dacă luați capitolele pe rând și faceți experimentele în ordine.

În câteva dintre proiecte va trebui să folosiți o plită, apă fierbinte sau un chibrit și acestea sunt etichetate cu cuvântul FIERBINTE! Le puteți identifica foarte ușor și trebuie să cereți ajutorul unui adult. De asemenea, vă vom anunța și când experimentele necesită construcții și care sunt măsurile de siguranță.

Toate materialele necesare pentru proiecte sunt ieftine și ușor de găsit. Majoritatea le puteți găsi prin casă. Restul pot fi găsite în super-market-uri, magazine de mărunțișuri și farmacii.





Unele materiale sunt folosite în cadrul multor experimente, așa că ar fi bine să începeți să adunați obiecte cum ar fi: sticle și borcane de diferite mărimi, cutii de cafea, cutii de pantofi, linguri de plastic, paie de suc, filtre de cafea, pipete, ziare, agrafe de birou, cutii de lapte cartonate, flacoane mari de plastic de la sucuri, o lupă, busole de jucărie, magneți în formă de bară și de potcoavă, foarfecă, creioane, hârtie, raportor, pământ pentru flori, pietriș, argilă și nisip. Este bine să vă consultați cu un adult înainte de a folosi sau de a lua materialele necesare pentru experimente. De asemenea, ar fi bine să vă depozitați tot echipamentul științific într-un dulap sau într-o cutie specială. Pe lângă că vor fi depozitate în siguranță, vor fi ușor de găsit și mereu la îndemână când veți dori să faceți experimente.

Toate experimentele au fost simplificate și atent testate – ele funcționează. Dacă nu vă iese vreun experiment, recitiți instrucțiunile și încercați din nou. Dacă urmăriți pașii cu atenție, experimentul va funcționa. Vă promitem! Totuși, sunt și unele experimente pe termen lung, de exemplu cele care implică plante sau semințe, care cer timp și răbdare.

Acum va începe distracția și veți afla multe din misterele științei. Vă dorim multe ore de bucurie și experimente reușite! Distracție plăcută!

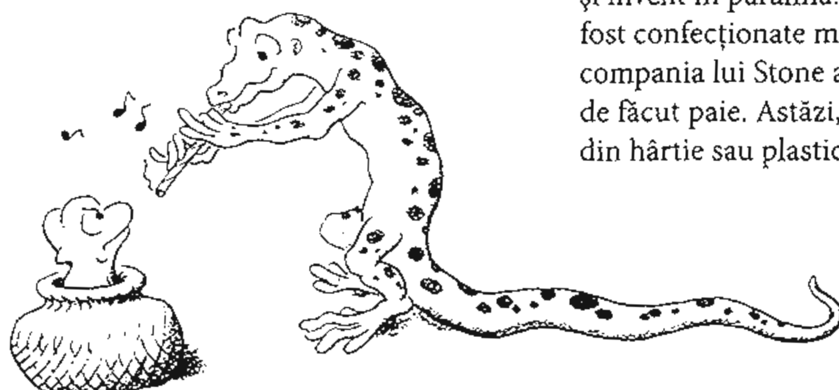
SĂ STRÂNGEM PAIELE

Un pai obişnuit pentru băut se poate transforma într-un pulverizator, o pipetă, un oboi sau un trombon, o balanţă şi multe altele.

Despre paie

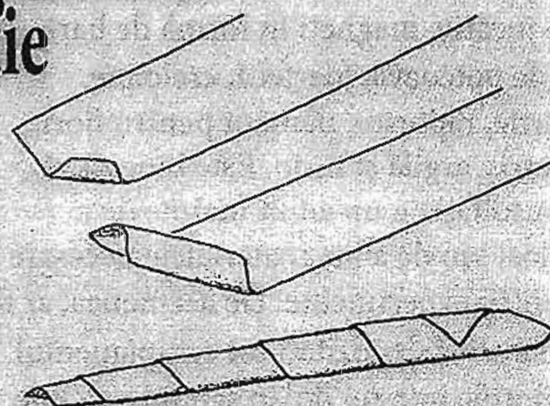
Ce este un pai? În dicţionar îl găsim definit ca un lujer sau o tulpină de cereale uscate şi treierate, cum ar fi grâul, secara, ovăzul şi orzul.

Primele paie de băut erau confecţionate din tulpini de cereale, deci erau paie adevărate. Primul pai de hârtie a fost patentat în 1888 de către Marvin Chester Stone din Washington D.C. Era realizat manual din hârtie de Manila şi învelit în parafină. Paiele pentru băut au fost confecţionate manual până în 1905, când compania lui Stone a inventat prima maşină de făcut paie. Astăzi, paiele sunt confecţionate din hârtie sau plastic.



1 Cum se confecţionează un pai din hârtie

Decupaţi o foaie de hârtie cu dimensiunile 5 cm x 25 cm. Prindeţi hârtia de un colţ şi începeţi să rulaţi pe diagonală un cilindru îngust, până la capăt. Apoi fixaţi capetele cu scotch.

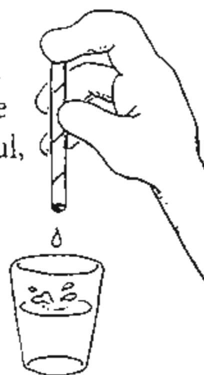


2 Cum funcționează un pai?

Materiale:
un pai de băut
un pahar cu apă
un pahar gol

Credeți că folosiți paiul pentru a trage lichidul în gură? Nu este chiar așa!

Ce aveți de făcut: Trageți un pic de apă în pai. Apoi puneți repede degetul pe capătul de sus al paiului și scoateți paiul din apă. Țineți paiul deasupra paharului. Îndepărtați degetul de pe orificiul paiului.



Ce se întâmplă: Cât timp degetul vostru acoperă capătul superior al paiului, apa rămâne în pai. Când îndepărtați degetul, apa curge.

De ce: Degetul vostru de la capătul paiului diminuează presiunea aerului de deasupra paiului. Presiunea mai ridicată a aerului de sub pai reține apa în interior.

Când beți cu paiul, de fapt nu ridicați lichidul la suprafață, ci îndepărtați o parte din aerul din interiorul paiului. Acest lucru scade presiunea aerului din pai, comparativ cu presiunea din exterior. Presiunea mai mare din exterior împinge apa din pahar, prin pai, direct în gură. Pipeta, un tub folosit de oamenii de știință pentru a măsura și a transfera lichid dintr-un recipient în altul, funcționează în același fel.

3 Construiți o pipetă

Puteți transforma un pai obișnuit într-o pipetă. Trageți lichid în pai. Țineți lichidul în interior acoperind repede capătul paiului cu degetul. Apoi îndoiți ușor degetul și ridicați și lăsați degetul pe orificiul paiului, astfel încât lichidul să picure.



Experimentați cu paiul până căpătați îndemânare. E ușor!

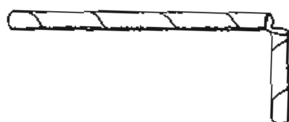
4 Să facem un pulverizator dintr-un pai

Așa funcționează pulverizatoarele pentru curățat geamuri și cele de parfumuri.

Materiale:
un pai
foarfecă
un pahar cu apă

Ce aveți de făcut: La o treime de capătul paiului faceți o tăietură orizontală. Îndoiți paiul pe tăietură și introduceți partea mai scurtă într-un pahar cu apă, lăsând tăietura la o înălțime de cam 6 mm față de suprafață.

Suflați cu putere prin partea mai lungă a paiului.



Ce se întâmplă: Apa trece din pahar în pai și iese prin tăietură, pulverizată.

De ce: În timp ce suflați prin partea mai lungă a paiului, un curent de aer trece peste capătul secțiunii mai mici, reducând presiunea din acel punct. Apa este împinsă în pai, iar aerul în mișcare o suflă în picături. La pulverizatoare sau spray-uri se folosește o pompă pentru a sufla aerul în interior.



5 Să facem un oboi dintr-un pai

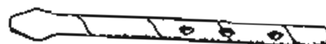
Materiale:
un pai
foarfecă

Primele instrumente de suflat au fost probabil fluiere din trestie, scobite, la care cântau ciobanii pe câmp. Puteți scoate sunete muzicale cu un pai.

Ce aveți de făcut: Strângeți un capăt al paiului între degete pe o suprafață de 12 până la 19 mm, astfel ca acesta să devină plat. Tăiați triunghiuri mici din colțuri, pentru a da paiului forma unei săgeți. Puneți paiul în gură astfel încât buzele voastre să nu atingă colțurile. Nu vă țuguiați buzele, ci suflați cu putere. Tăiați 3 găurele mici, rotunde, de-a lungul paiului, la 2,5 cm distanță una de cealaltă. Acoperiți una dintre ele și suflați. Apoi acoperiți două, apoi trei, suflând de fiecare dată.



Ce se întâmplă: De fiecare dată când suflați, auziți un sunet diferit. Puteți cânta melodii simple acoperind și descoperind găurile.



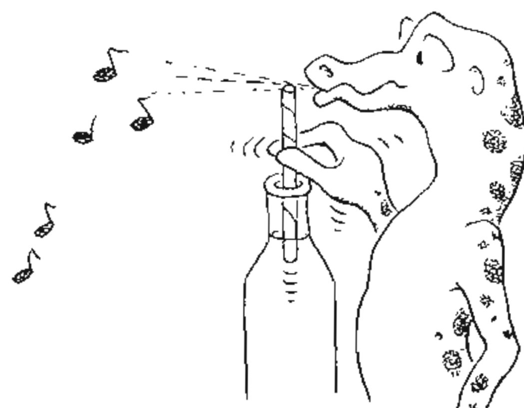
De ce: La fel ca în cazul unui oboi adevărat, cele două despicături, care se închid și se deschid cu viteză mare, mai întâi permit aerului să pătrundă în pai și apoi opresc curentul de aer. Aerul vibrând creează sunetul. Pe măsură ce acoperiți și descoperiți găurile, reglați lungimea coloanei de aer și aceasta determină înălțimea sunetului. Cu cât coloana de aer e mai scurtă, cu atât vibrează mai repede și nota este mai înaltă.

6 Să facem un trombon acvatic

Cu o sticlă, apă și un pai, puteți face un dispozitiv asemănător unui trombon.

Materiale:
apă
o sticlă goală
un pai

Ce aveți de făcut: Turnați apă în sticlă până se umple pe trei sferturi. Introduceți paiul în sticlă. Suflați deasupra capătului paiului. Apoi lăsați sticla mai jos, sau ridicați paiul și continuați să suflați.



Ce se întâmplă: Pe măsură ce lăsați sticla mai jos, sunetul devine mai grav.

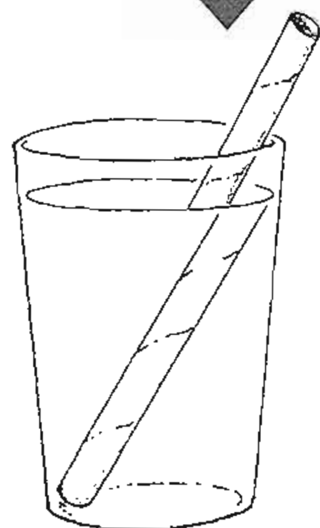
De ce: Ați lungit coloana de aer din pai. Așa funcționează un trombon.

Îndoiți un pai fără să-l atingeți 7

Materiale:
un pahar
apă
un pai

Puteți „îndoi" un pai fără să-l atingeți!

Ce aveți de făcut: Umpleți paharul cu apă pe jumătate. Introduceți paiul în pahar. Priviți-l de sus, de jos și din lateral.



Ce se întâmplă: Când priviți paiul din lateral, pare a fi îndoit sau rupt în punctul de pătrundere în apă.

De ce: Vedem un obiect pentru că din el se reflectă raze de lumină care ajung la ochii noștri. Razele de lumină traversează mai greu sticla și apa decât aerul. De aceea, lumina părții de pai din apă ajunge la ochii noștri mai târziu decât cea care se află la suprafață, iar paiul pare a fi îndoit.

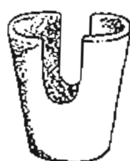
8 Balanță dintr-un pai

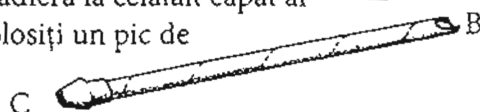
Materiale:
- foarfecă
- o ceașcă mică de hârtie
- un pai
- radiera de la un creion
- un ac lung
- o fișă
- un creion
- o bobină mare de ață

Această balanță poate fi un cântar adevărat. Tot ce aveți de făcut este să o „calibrați" – descoperiți ce înseamnă mișcările ei, verificând lucruri pe care le cunoașteți deja.

Ce aveți de făcut: Decupați ceașca de plastic de o parte și de alta. (Figura A).

Tăiați un capăt al paiului astfel încât să formați o mică lopățică. (Figura B). Potriviți dopul de radieră la celălalt capăt al paiului. Folosiți un pic de hârtie





dacă paiul este prea larg. (Figura C).

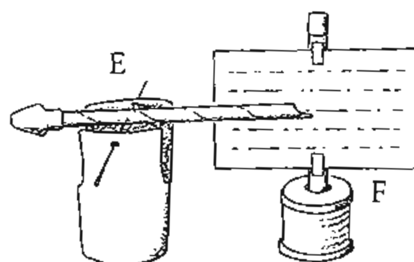
5. Treceți acul printr-o parte a ceștii. Trageți puțin în afară capul radierei, astfel încât paiul să fie ușor îndreptat în sus. (Figura E).

Fixați fișa cu scotch de creion și introduceți creionul în bobina de ață. Așezați bobina în așa fel încât vârful paiului să indice fișa. (Vezi figura F.) Puteți nota greutatea obiectelor pe care le cântăriți pe fișă.

Cântarul vostru este gata: probați-l punând câteva cristale de zahăr în vârful – lopățică al paiului, sau atârnând de el o agrafă de birou.

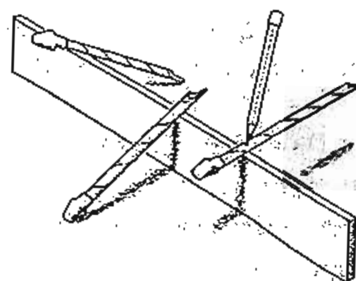
Ce se întâmplă: Paiul se înclină în jos.

De ce: Cântarul vostru este o pârghie. Se comportă asemenea unui leagăn. Locul pe care este așezată pârghia, acul, se numește punct de sprijin. Cât paiul stă orizontal, distanța și greutatea sa de o parte și de alta a acului sunt în echilibru. Pe măsură ce adăugați greutate, schimbați relația dintre cele două părți ale acului.



9 Găsirea centrului de greutate

Găsiți punctul în care paiul este în echilibru. Faceți acest lucru așezând paiul pe cotorul unei cărți sau pe marginea unei rigle drepte de metal. Mișcați paiul până când nu mai cade. Punctul respectiv va fi probabil foarte aproape de radieră. Marcați punctul acela de echilibru cu un creion.



10 Străpungeți un cartof

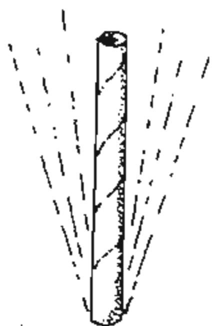
Materiale:
un cartof crud
un pai de hârtie

V-ați gândit vreodată că un pai obișnuit ar putea străpunge un cartof fără să se rupă?

Ce aveți de făcut: Înmuiați cartoful în apă aproximativ 30 de minute înainte de a încerca acest experiment. Apoi, cu o mișcare puternică și rapidă, înfigeți paiul direct în cartof.

Ce se întâmplă: Paiul străpunge cartoful fără să se rupă sau să se îndoaie.

De ce: Inerția este tendința obiectelor de a continua orice mișcare pe care o fac. Un obiect în repaus (cartoful), tinde să rămână în repaus, în timp ce un obiect în mișcare (paiul), tinde să continue mișcarea în aceeași direcție.



S-a întâmplat ca paie care cresc pe câmp să se înfigă sau să treacă prin scândurile hambarelor de lemn sau ale caselor, propulsate de forța tornadelor.

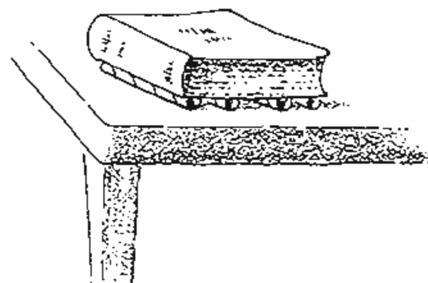


11 Roți din paie

Materiale:
o carte
patru paie

Fac roțile munca mai ușoară? Convingeți-vă singuri!

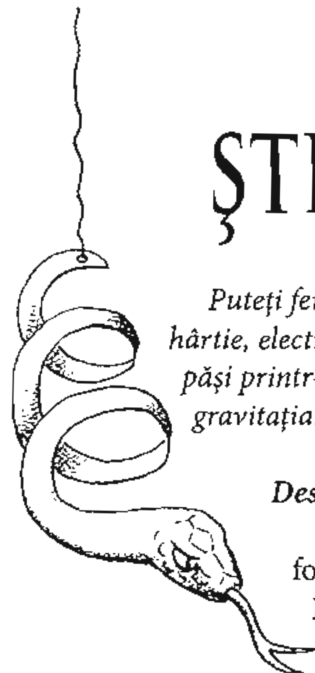
Ce aveți de făcut: Așezați o carte pe masă și încercați să o împingeți. Apoi așezați paiele pe masă și cartea peste paie. Împingeți cartea.



Ce se întâmplă: Fără paie trebuie să împingeți cu putere pentru a muta cartea din loc. Cu paie, cartea se mișcă mai ușor.

De ce: Când un obiect se freacă de altul, el se opune mișcării, deoarece ambele suprafețe nu sunt complet netede. Protuberanțele de pe o suprafață (cartea) se împiedică în protuberanțele celeilalte (masa). Această rezistență, cunoscută sub numele de forță de frecare, depinde de felul suprafețelor și de forțele care acționează asupra lor. Cu cât suprafețele sunt mai dure, cu atât frecarea este mai puternică. Cu cât greutatea obiectelor este mai mare, cu atât frecarea este mai puternică. Rostogolirea presupune mai puțină frecare decât alunecarea.

ŞTRENGĂRII CU HÂRTIE



Puteţi fermeca un şarpe de hârtie, electriza un ziar obişnuit, păşi printr-o fişă şi sfida gravitaţia.

Despre hârtie

Se crede că hârtia a fost inventată de Tsai Lung, acum aproape două mii de ani, în China. Hârtia chinezească era un amestec de pânze şi fibre vegetale.

Meşteşugul fabricării hârtiei s-a extins în Europa o mie două sute de ani mai târziu. Până în anul 1700, hârtia era făcută din fibre de bumbac şi pânză de in.

Hârtia era fabricată manual, coală cu coală. În 1798, francezul Nicholas Robert a inventat prima maşină de fabricat hârtie, şi a vândut-o apoi lui Henry şi Sealy Fourdrinier din Anglia.



Astăzi hârtia este o coală subţire, plată, obţinută de obicei din pastă de lemn.

Există mai multe tipuri de hârtie: hârtie de scris, hârtie cerată, carton, hârtie de ziar, hârtie de tapet şi hârtie de împachetat.



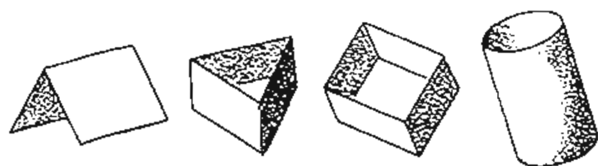
Modelări

12

Materiale:

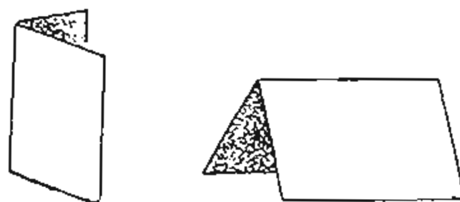
4 coli A4, bandă adezivă transparentă, o cutie de conserve, cărți.

Care dintre aceste forme credeți că este cea mai puternică? Indiferent cu ce materiale lucrați, puteți face o structură mai puternică prin simpla schimbare a formei.

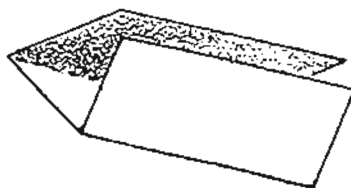


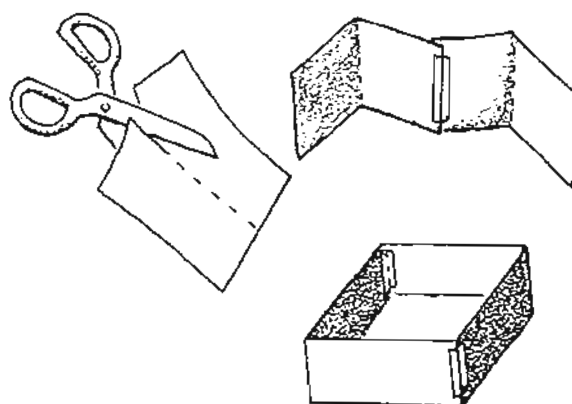
Ce aveți de făcut: Îndoiți colile de hârtie în forme diferite, asemenea celor prezentate în ilustrații.

1. Îndoiți o foaie în două și așezați-o sprijinită de margini.



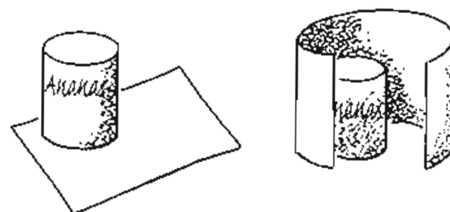
2. Îndoiți o foaie în trei și lipiți capetele cu scotch.





Îndoiți o foaie în două pe lungime, tăiați-o de-a lungul cutei formate și lipiți cu bandă jumătățile la ambele capete. Apoi îndoiți din nou în două jumătățile atașate. Îndepărtați-le pentru a forma un cub.

Rulați o coală de hârtie în jurul unei conserve, fixați-o cu bandă și apoi îndepărtați conserva.



Așezați o carte ușoară pe fiecarre dintre forme. Unele se vor prăbuși imediat. Continuați să puneți cărți peste celelalte până când acestea cedează.

Ce se întâmplă: cilindrul de hârtie susține un număr surprinzător de cărți.

De ce: Cilindrul este cel mai puternic, pentru că greutatea este distribuită în mod egal pe toată suprafața sa.

13

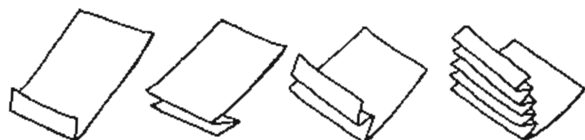
Hârtia ondulată

De ce este atât de rezistentă o cutie din hârtie ondulată?

Materiale:

3 coli hârtie A4, un borcan

Ce aveți de făcut: Faceți un pliu la 6 mm de marginea colii de hârtie. Îndoiți hârtia și presați pliul. Luând prima îndoitură drept model, faceți un al doilea pliu. Alternați pliurile în față și în spate până când întreaga coală e pliată, după modelul din imagine.



Rulați a doua coală de hârtie în jurul unei conserve și lipiți capetele cu o bandă. Îndepărtați conserva. Repetați operațiunea cu a treia coală.

Puneți cele două cercuri de hârtie pe masă, la o distanță de 10 cm. Apoi așezați pe ele coala pliată, iar peste aceasta borcanul.



Ce se întâmplă: Hârtia pliată susține borcanul.

De ce: Ați adăugat forță folosind hârtia ondulată, pe care ați obținut-o îndoind coala înainte și înapoi. Acest mod de a face hârtia mai rigidă și mai puternică a fost inventat de un inginer.

14

Puterea hârtiei

Cât de puternică poate deveni hârtia?

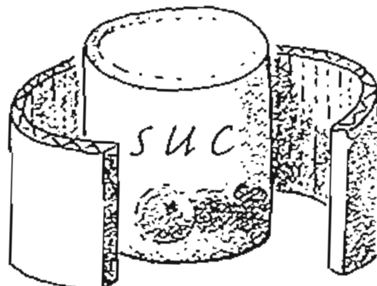
Materiale:

carton ondulat, foarfecă, o conservă de compot de fructe mare, benzi de cauciuc sau bandă izolatoare, o tablă mică (ajunge un fund de lemn)

Ce aveți de făcut: Tăiați o bucată de carton gofrat de aproximativ 10 cm x 30 cm. Înfășurați fâșia în jurul conservei și fixați-o cu benzi de cauciuc sau bandă izolatoare. Îndepărtați conserva.

Așezați un fund de lemn deasupra cilindrului de carton.

Urcați-vă pe el.



Ce se întâmplă: Cilindrul de carton vă va susține greutatea.

De ce: Forța vine din combinarea formei circulare cu hârtia ondulată.

15 Ziarul dur

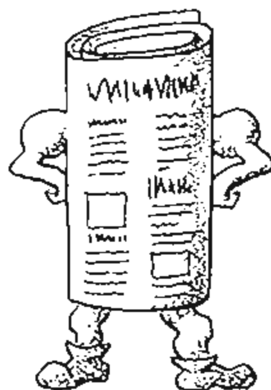
Oricât de puternic ați sufla nu puteți să clintiți acest ziar neînfricat!

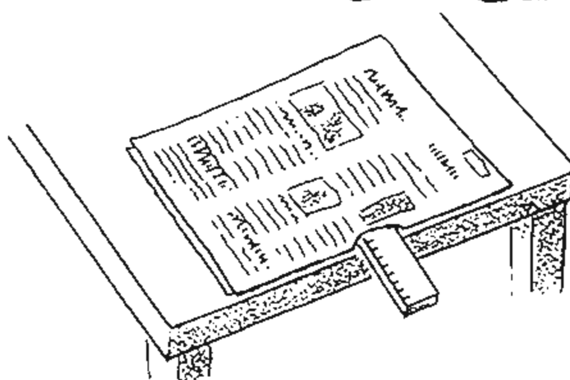
Materiale:

o riglă de lemn,
o masă,
un ziar

Ce aveți de făcut: Așezați rigla pe masă, astfel încât 5 cm să rămână in afara suprafeței mesei. Întindeți o coală dublă de ziar peste riglă, în așa fel încât hârtia să fie așezată de-a lungul marginii mesei.

Loviți marginea riglei rămasă în afară cât de tare puteți.





Ce se întâmplă: Ziarul nu se mișcă.

De ce: Presiunea aerului de deasupra ziarului nu îi permite acestuia să se miște. Aerul apasă ziarul cu aproape un kilogram pe centimetru pătrat. Pentru o coală de ziar obișnuită, greutatea e de aproape două tone.

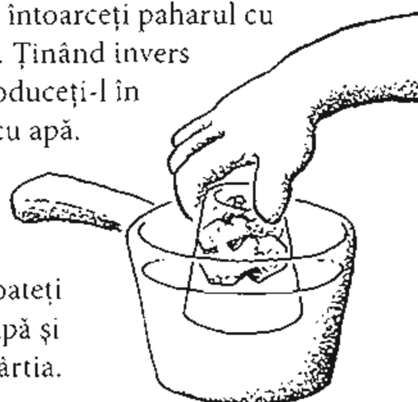
16 Scutul invizibil

Materiale:

o coală de ziar
un pahar gol
o cratiță cu apă

Dacă vreodată v-a prins ploaia și ați încercat să rămâneți uscați ținând un ziar deasupra capului, ați observat că hârtia nu reacționează foarte bine la apă. Dar în experimentul următor, hârtia pare a fi protejată de un scut invizibil.

Ce aveți de făcut: Mototoliți coala de ziar și îndesați-o într-un pahar gol, astfel încât să nu cadă când întoarceți paharul cu fundul în sus. Ținând invers paharul, introduceți-l în cratița plină cu apă. Țineți-l acolo. După aproximativ un minut, scoateți paharul din apă și îndepărtați hârtia.



Ce se întâmplă: Hârtia este uscată.

De ce: Apa nu poate pătrunde în pahar, pentru că paharul „gol” este deja plin cu aer, și aerul nu poate ieși afară pentru că este mai ușor decât apa.

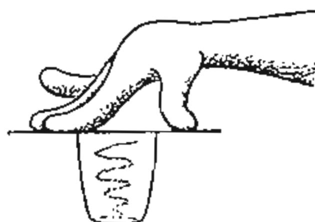
17 De ce nu apare inundația?

Până când veți învăța să faceți perfect acest experiment, dar poate și atunci, ar fi recomandat să îl faceți deasupra unei chiuvete sau a unui lighean.

Materiale:
o bucată de carton
un pahar cu apă

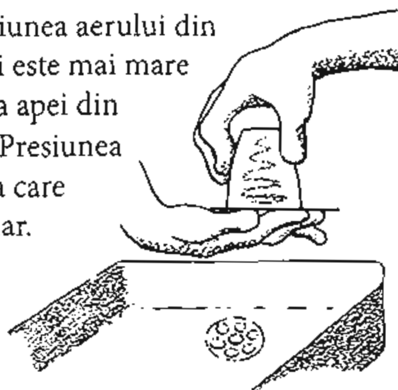
Ce aveți de făcut: Așezați cartonul deasupra paharului plin ochi cu apă.

Verificați să nu intre nicio bulă de aer în pahar în timp ce așezați cartonul peste el. Apoi întoarceți paharul invers, deasupra unei chiuvete sau a unui lighean. Îndepărtați mâna care ține cartonul.



Ce se întâmplă: Cartonul rămâne la loc – iar apa rămâne în pahar.

De ce: Presiunea aerului din afara paharului este mai mare decât presiunea apei din interiorul său. Presiunea aerului este cea care ține apa în pahar.



18 Trucul șervețelului de hârtie

Este bine să exersați acest truc acolo unde nu e o problemă dacă se varsă apa.

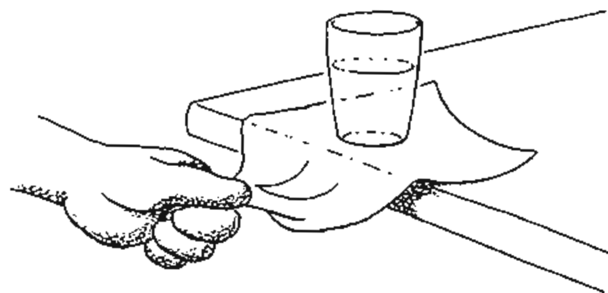
Materiale:
un șervețel de hârtie
un pahar de plastic cu apă

Ce aveți de făcut:
Întindeți șervețelul pe colțul mesei din bucătărie sau pe o tejghea. Așezați paharul de plastic cu apă pe un colț de șervețel, la 2,5 cm de marginea mesei.

Trageți repede șervețelul de sub paharul de plastic.

Ce se întâmplă: Șervețelul iese de sub pahar, fără ca apa să se răstoarne.

De ce: Paharul nu se varsă din cauza tendinței lucrurilor fixe de a rămâne fixe. E vorba de vechea lege a mișcării – inerția. Dacă totuși paharul se varsă, motivul e că nu ați tras de șervețel destul de repede sau cu destulă forță.



Materiale:

6 carnețele sau cărți subțiri
o masă

Podul cantilever

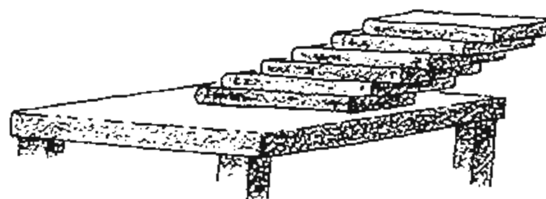
19

Un pod cantilever e construit din două grinzi proiectate una spre cealaltă, care se unesc.

Ce aveți de făcut: Așezați cărțile pe marginea mesei, una peste alta. Împingeți cartea de deasupra pe jumătate în afara grămezii de cărți, înspre marginea mesei. Când se balansează împingeți-o un pic înapoi. Împingeți în afară următoare carte, până când cele două fac balans și apoi împingeți-le înapoi un pic. Faceți același lucru și cu următoarea carte. Continuați în același fel până când toate cele 6 cărți sunt în echilibru.

Ce se întâmplă: Ultima carte de sus pare a fi suspendată în aer, dar nu cade.

De ce: Ați găsit centrul de greutate, punctul unde este concentrată întreaga greutate a obiectului. Deși cartea de deasupra pare a fi suspendată, mai mult de jumătate din greutatea cărților se sprijină pe masă.



20

Fulger!



Materiale:

o coală de ziar, bucăți mici de folie de plastic, un capac metalic de la o conservă mare.

Veți avea nevoie de un prieten care să vă ajute cu acest experiment.

Ce aveți de făcut: Frecați energic ziarul cu folia de plastic cam 30 de secunde. Apoi așezați capacul metalic în centrul ziarului. Ținând ziarul de colțuri, ridicați-l în timp ce prietenul vostru pune un deget aproape de metal.

Ce se întâmplă: Apare o scânteie!

De ce: Când are loc un schimb de electricitate între două obiecte, apare o scânteie. Frecând ziarul, l-ați încărcat cu electricitate statică. Atingerea prietenului vostru a făcut ca încărcătura electrică să sară din ziar către capacul neîncărcat.

Se poate să mai fi văzut astfel de scântei când v-ați plimbat pe un covor și apoi ați atins mânerul de la ușă. Sau poate ați auzit un pocnet în timp ce v-ați pieptănat. Acestea sunt alte exemple de electricitate statică.

Fulgerul e o scânteie foarte mare, care apare atunci când sarcina electrică trece de la un nor la altul, sau de la un nor în pământ.

Materiale:
un carton subțire sau hârtie mai groasă, foarfecă, ață, o lampă sau un radiator încălzit, un ac cu gămălie, un creion cu radieră, o bobină de ață.

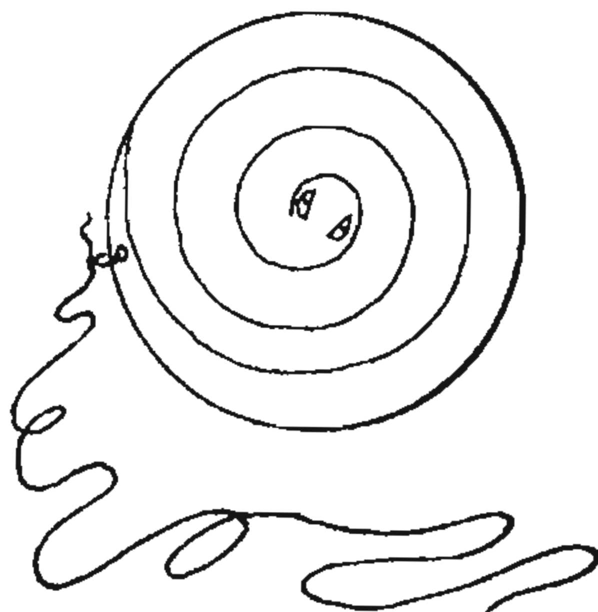
21

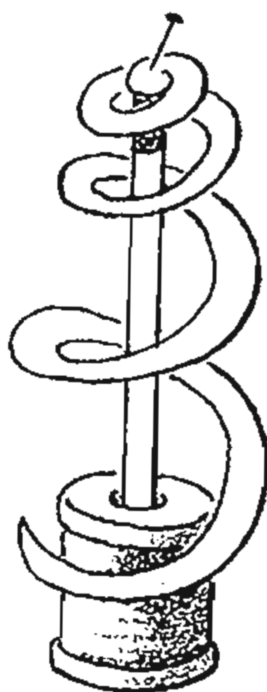
Cum să fermecați un șarpe de hârtie

Să fermecați un șarpe e mai ușor decât vă imaginați.

Ce aveți de făcut: Desenați un șarpe spiralat (ca în imaginea alăturată) pe un carton subțire sau pe o hârtie mai groasă. Decupați șarpele urmărind spirala și legați-i o ață de coadă.

Atârnați șarpele deasupra unui bec aprins sau a unui radiator încălzit.





Ce se întâmplă: Șarpele dansează.

De ce: Aerul cald este mai puțin dens decât aerul rece și deci se ridică. Aerul în mișcare învârte șarpele.

Pentru a realiza un stand pentru șarpele vostru atașați-i capul de radiera unui creion, cu ajutorul unui ac cu gămălie, lăsând șarpele să atârne în jurul creionului. Fixați creionul în mijlocul bobinei de ață.

Păpușile dansatoare

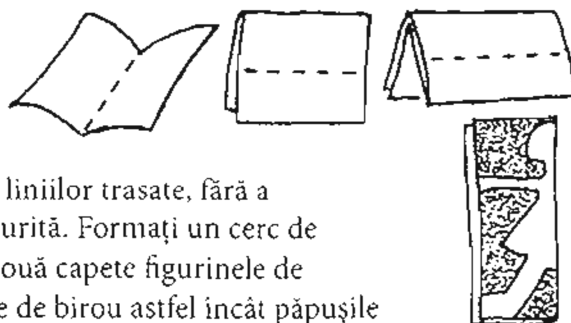
22

V-ați imaginat vreodată că veți vedea păpuși din hârtie dansând?

Materiale:

o bucată de hârtie tare, un creion, foarfecă, lipici sau bandă adezivă, o coală mare de carton, două agrafe de birou, un magnet

Ce aveți de făcut: Îndoiți coala de hârtie mai groasă în două, de două ori. Desenați jumătatea dreaptă a unei păpuși pe partea îndoită de deasupra a hârtiei, trasând mâna și piciorul ei până la marginea hârtiei, după cum arată ilustrația.



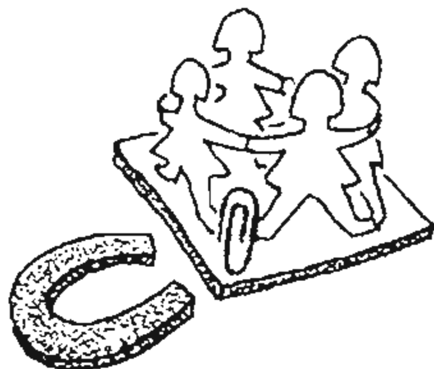
Tăiați de-a lungul liniilor trasate, fără a deschide hârtia împăturită. Formați un cerc de păpuși lipind la cele două capete figurinele de hârtie. Atașați agrafele de birou astfel încât păpușile să se sprijine pe ele.

Echilibrați coala mare de carton, astfel încât o porțiune să atârne peste masă. Așezați cercul de păpuși în așa fel încât una dintre agrafe să fie pe porțiunea de carton din afara mesei.

Mișcați magnetul dedesubtul cartonului, mai întâi la dreapta, apoi la stânga.

Ce se întâmplă: Păpușile de hârtie dansează.

De ce: Agrafele de birou sunt făcute din oțel. Magnetul le atrage, chiar și prin carton.



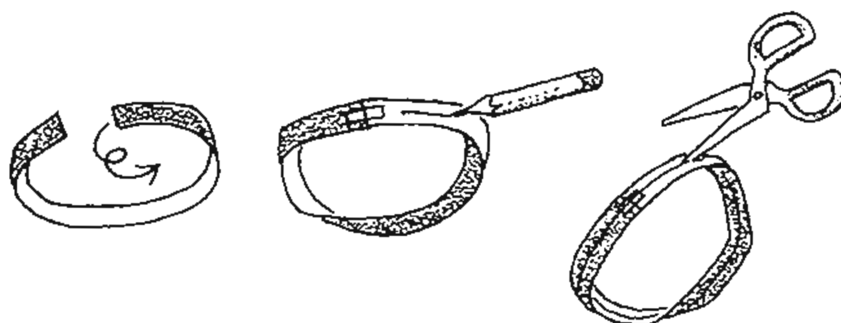
23

Magie cu hârtie: panglica lui Moebius

Materiale:

o coală de hârtie, foarfecă, lipici sau bandă adezivă, un creion.

Puteți face ca hârtia să aibă o singură față! Acest fenomen surprinzător a fost descoperit de un matematician german din secolul XIX, August Ferdinand Moebius.



Ce aveți de făcut: Tăiați o panglică de hârtie de 2,5 cm x 25 cm. Răsuciți unul din capete pe jumătate și lipiți apoi cele două capete într-o buclă.

Desenați o linie de-a lungul mijlocului panglicii.

Tăiați de-a lungul liniei desenate.

Ce se întâmplă: Linia e trasată pe ambele fețe! Și aveți o singură buclă, care este de două ori mai lungă decât cea originală.

De ce: Nimeni nu a putut explica acest „truc" ciudat. Dar el e folosit în mod practic. De obicei, curelele de la motoarele mașinilor și ale benzilor rulante din fabrici se uzează mai repede pe dinăuntru decât pe dinafară. Dar curelele făcute după modelul de mai sus se uzează egal și mult mai încet.

Materiale:

o coală de hârtie A4, foarfecă

Prin coală

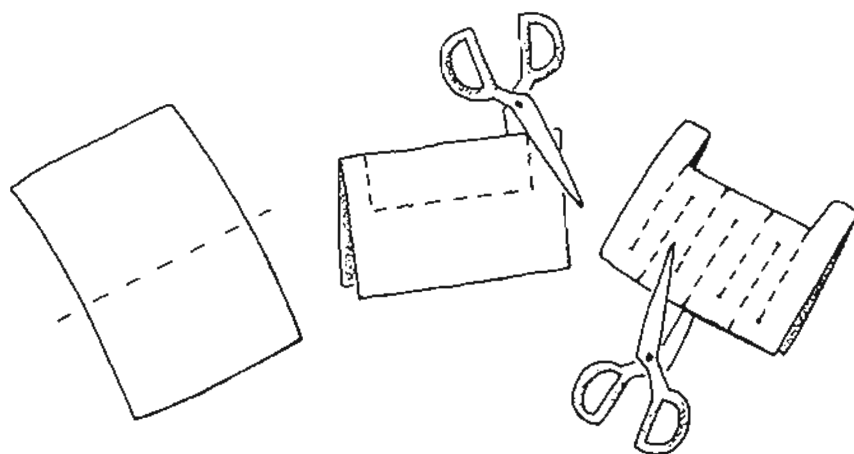
24

Alice a trecut printr-o oglindă magică - ceea ce părea imposibil. Și voi puteți realiza imposibilul - întindeți o coală obișnuită și treceți prin ea!

Ce aveți de făcut: Îndoiți coala în două pe la jumătate. Apoi faceți șapte sau nouă tăieturi adânci (orice număr impar e potrivit) alternând tăieturile la marginea îndoită și la cea opusă ei. Desfaceți coala și întindeți-o.

Ce se întâmplă: Puteți trece prin hârtie fără să o rupeți.

De ce: Din cauza felului în care ați tăiat fișa, o întindeți prima oară dintr-o parte, apoi din cealaltă. De fiecare dată, partea opusă rămâne fixă.



25 Distracție în culori

Materiale:

o fâșie dintr-un șervețel de hârtie, o cariocă verde sau o picătură de colorant alimentar verde, un borcan cu 2,5 cm de apă

Verdele e chiar verde?

Ce aveți de făcut: Desenați o pată de culoare cu diametrul de 5 cm pe un capăt al fâșiei de șervețel. Atârnați fâșia în borcan în așa fel încât pata să fie la suprafața apei, iar capătul hârtiei să fie în apă. Lăsați-o așa vreo 15 sau 20 de minute.



Ce se întâmplă: Pata verde a dispărut, dar deasupra ei hârtia a devenit albastră, iar mai sus galbenă.



De ce: Cele mai multe vopsele și cerneluri sunt combinații de substanțe colorante, care pot fi separate prin adăugare de apă sau alcool. Apa se absoarbe în hârtie, în același fel cum seva circulă în copaci. Pe măsură ce apa urcă, dizolvă pata verde și mută treptat culoarea de-a lungul hârtiei. Dar, deoarece culorile care alcătuiesc verdele – albastru și galben – nu se mișcă la fel de repede, ele se separă.

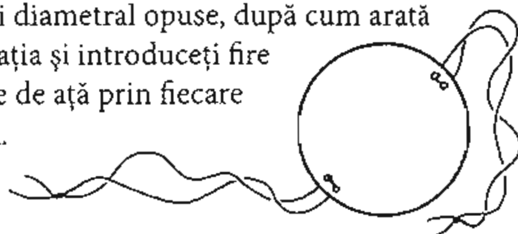
26 Culoarea magică

Materiale:

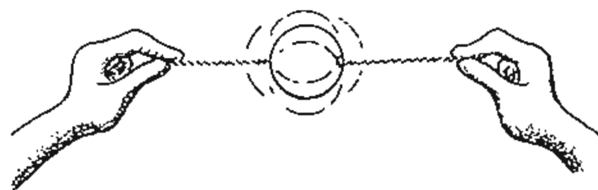
o farfurie mică, carton, un creion, foarfecă, acuarele, un perforator, ață.

Amestecați culorile într-un mod foarte simplu!

Ce aveți de făcut: Folosind farfuria drept model, desenați un cerc pe carton. Decupați cercul. Pictați o parte cu albastru, cealaltă cu roșu. Perforați cercul în două locuri diametral opuse, după cum arată ilustrația și introduceți fire scurte de ață prin fiecare gaură.



Țineți cercul de ațe și răsuciți.



Ce se întâmplă: Veți vedea culoarea violet.

De ce: Ochii continuă să vadă o culoare câtva timp și după ce aceasta a dispărut, de aceea ochii și creierul amestecă culorile discului în rotire.

Ce se întâmplă dacă veți colora o parte cu roșu și una cu galben?

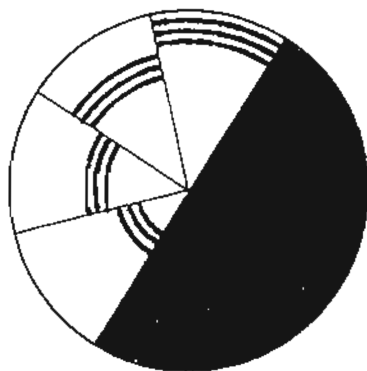
Discul Benham

27

Materiale:
hârtie albă, cariocă neagră, foarfecă, carton, ac drept, creion cu radieră.

Se spune că mâna e mai rapidă decât ochii. Chiar așa să fie? E iluzie, magie, sau un truc?

Ce aveți de făcut: Tăiați din hârtie albă un cerc cu diametrul de 10 cm. Colorați o jumătate în negru. Împărțiți jumătatea albă în patru părți egale. În fiecare sector desenați 3 arce groase de 19 mm, după cum arată ilustrația.



Decupați din carton un cerc cu diametrul de 10 cm. Așezați cercul de hârtie peste cel de carton.

Montați-le împreună pe radiera unui creion, cu ajutorul unui ac cu gămălie.

Învârtiți discul cu viteze diferite, în sensul acelor de ceasornic și invers.



Ce se întâmplă: Arcele par să se închidă, formând șase inele.

La o viteză redusă, învârtind cercul în sensul acelor de ceasornic, inelele dintre exterior par albastre, iar cele dinspre interior par roșii. Când inversați sensul de rotire, se inversează și culorile.

De ce: Arcele par să se închidă și să formeze inele pentru că ochii continuă să vadă fiecare arc încă puțin după ce acesta a dispărut.

De ce vedem roșu și albastru, când singurele culori de pe cerc sunt negru și alb? În lumina albă este prezent întregul spectru de culori, dar ochii noștri percep unele culori mai mult timp, iar pe altele mai puțin.

Când învârtim cercul, vedem lumina din culorile care alcătuiesc albul, dar numai pentru câteva momente, înainte de a fi urmate de porțiunile negre ale cercului. În acest caz ochii pot percepe doar o parte a spectrului de culori – albastrul, care are razele cele mai scurte, și roșul, care are razele cele mai lungi.

Încercați să variați modelele de pe partea albă a discului Benham și urmăriți ce rezultate interesante obțineți.



MAI MULT DECÂT LIMONADĂ

Cu puțină imaginație puteți transforma o lămâie obișnuită în cerneală invizibilă, soluție de curățat, tester pentru pietre sau lansator de rachete.



Despre lămâi

Lămâia a fost adusă probabil din India.

Micul copăcel cu țepi, lămâiul, a fost plantat pentru prima oară în Statele Unite ale Americii în timpul Goanei după Aur din 1849, pentru a ajuta la vindecarea unei boli, scorbutul, care apăruse între căutătorii de aur.

Sucul de lămâie îndepărtează rugina, cerneala și petele de mucegai. Uleiul din coajă de lămâie este folosit pentru extracte aromatice, parfumuri, cosmetice și loțiuni de lustruit mobila.

Sucul de lămâie este cea mai importantă sursă de acid citric, folosit în imprimarea textilelor pentru a păstra materialele curate, fără pete de rugină de la mașinării.



28 Cerneala invizibilă

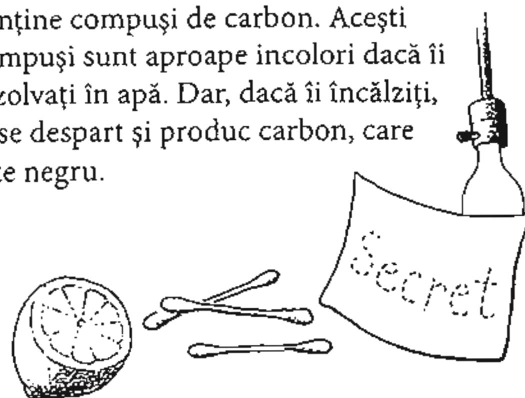
Puteți folosi o lămâie pentru a scrie un mesaj secret.

Materiale:
½ lămâie, farfurioară, apă, linguriță, bețișoare pentru urechi, hârtie albă, lampă.

Ce aveți de făcut: Stoarceți sucul lămâii în farfurioară. Adăugați câteva picături de apă și amestecați bine cu lingura. Înmuiați bețigașul în sucul de lămâie. Apoi folosiți bețigașul pentru a scrie un mesaj pe o coală de hârtie obișnuită. După ce se usucă, scrisul va fi invizibil. Când doriți să citiți mesajul încălziți hârtia ținând-o aproape de un bec aprins.

Ce se întâmplă: Cuvintele apar pe pagină.

De ce: Sucul lămâilor și al altor fructe conține compuși de carbon. Acești compuși sunt aproape incolori dacă îi dizolvați în apă. Dar, dacă îi încălziți, ei se despart și produc carbon, care este negru.



29 Soluție de curățat pe bază de lămâie

Materiale:

castron, linguriță, o lingură de făină, 60 ml de apă, bețigașe pentru urechi, prosop de hârtie, iod, suc de lămâie

Scrieți un mesaj invizibil cu făină și apă și faceți-l să apară folosind iod. Folosiți apoi lămâie pentru a-l face din nou să dispară.



Ce aveți de făcut:

Amestecați făina cu apa în castron, folosind lingurița. Când amestecul este omogen, înmuiați un bețișor în el. Apoi folosiți bețișorul pentru a scrie un mesaj pe prosopul de hârtie. Când mesajul se va usca, va fi invizibil.

Când vreți să citiți mesajul, folosiți un bețișor curat pentru a pune câteva picături de iod. Mesajul va apărea scris cu negru-albăstrui. Apoi tamponați cu câteva picături de lămâie.

Ce se întâmplă: Mesajul dispare.

De ce: Iodul reacționează cu făina, un amidon, formând un compus nou, care apare într-o culoare negru-albăstruie.



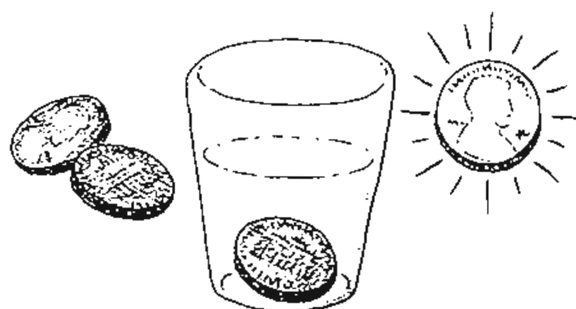
Când aplicați sucul de lămâie, acidul ascorbic (vitamina C) din lămâie se combină cu iodul pentru a forma un compus nou, incolor. Așadar, dacă vărsați iod pe ceva, puteți folosi suc de lămâie pentru a îndepărta pata. Sucul de lămâie poate fi folosit și pentru a curăța cerneala, mucegaiul și petele de rugină de pe hârtie și textile.

30 Strălucitor ca o monedă

Materiale:

lămâie, un pahar mic, monede din cupru

Săpunul și apa nu curăță greu metalele. Pentru asta aveți nevoie de o soluție specială, sau puteți folosi suc de lămâie.



Ce aveți de făcut: Stoarceți sucul lămâii în pahar. Lăsați moneda în suc timp de 5 minute.

Ce se întâmplă: Veți scoate afară o monedă strălucitoare.

De ce: Oxigenul din aer, combinat cu cuprul, formează un strat de oxid de cupru. Acidul lămâii acționează în mod chimic pentru a îndepărta oxidul – iar rezultatul? O monedă strălucitoare. Oțetul funcționează în același fel.

31 Cuiul straşnic

Materiale: două lămâi, un pahar mic, 10-20 de monede din cupru, sare, un cui mare şi curat

Dezgropaţi mormanul de monede pe care le-aţi economisit şi transformaţi un cui obişnuit într-un cui placat cu aramă.

Ce aveţi de făcut: Stoarceţi sucul de la cele două lămâi în pahar. Puneţi monedele în pahar, pe rând. Sucul de lămâie trebuie să le acopere. Adăugaţi un vârf de sare. Lăsaţi monedele să stea aşa cam trei minute.

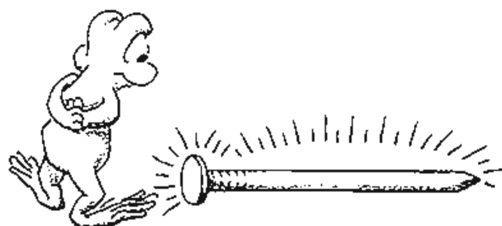
Între timp curăţaţi cuiul cu praf de curăţat şi apă. Introduceţi cuiul în pahar.

Aşteptaţi cel puţin 15 minute, apoi scoateţi cuiul.

Ce se întâmplă: Cuiul este îmbrăcat în cupru.

De ce: Cuprul din monede interacţionează cu acidul din lămâie, formând un nou compus, citrat de cupru. În momentul introducerii cuiului în soluţie, compusul placheazǎ cuiul cu un strat subţire de cupru, care nu poate fi îndepărtat.

După ce aţi obţinut cuiul de cupru, s-ar putea să doriţi să-l păstraţi.



32 Lămâia - salvatoarea mărului

Materiale: un măr, un cuţit mic, o farfurioară, lămâie

Lămâia poate păstra merele proaspete.

Ce aveţi de făcut: Tăiaţi mărul în patru. Puneţi bucăţile de măr pe farfurioară şi stoarceţi suc de lămâie pe două dintre ele.



Ce se întâmplă: Bucăţile de măr care nu au fost tratate cu lămâie devin maronii. Bucăţile de măr care au fost date cu lămâie nu îşi schimbă aspectul.

De ce: Când sunt expuşi la aer, anumiţi compuşi chimici din măr reacţionează distrugând celulele, iar acestea devin maro. Dar vitamina C (acidul ascorbic) din lămâie încetineşte reacţiile dintre substanţele chimice din fructe şi oxigenul din aer. De aceea păstrează culoarea şi gustul mărului.

Faceți hârtie de turnesol din varză roșie

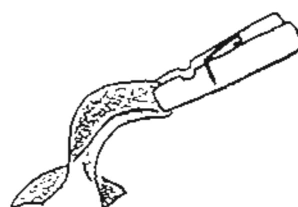
33

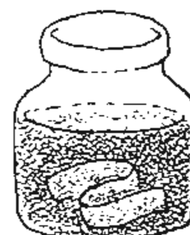
Materiale:

un borcan cu varză roșie sau o căpățână de varză roșie proaspătă, un borcan cu gură largă, prosoape de hârtie

Ce aveți de făcut: Strecurați lichidul dintr-un borcan cu varză roșie într-un borcan cu gură mai largă. (Sau vă puteți procura singuri sucul, cu ajutorul unui adult: Răzuiți o jumătate de varză roșie. Puneți varza răzuită într-un vas cu o cană de apă. Fierbeți totul timp de 15 minute. Lăsați sucul de varză roșie să se răcească și apoi strecurați-l într-un borcan cu gură largă.)

Tăiați fâșii de 5 cm dintr-un prosop de hârtie. Lăsați fâșiile la înmuiat în suc de varză timp de un minut, apoi lăsați-le să se usuce.





Hârtia de „turnesol" este acum gata de testare. Ea va deveni roșie-roză în acizi și verde în baze. De asemenea, puteți experimenta și face indicatori din fructe, flori, alte legume, sau chiar ceai. Dar schimbările de culoare vor fi altele.

Hârtia de turnesol folosită în școli și în laboratoarele de chimie este colorată cu licheni.

34

Acid sau bază

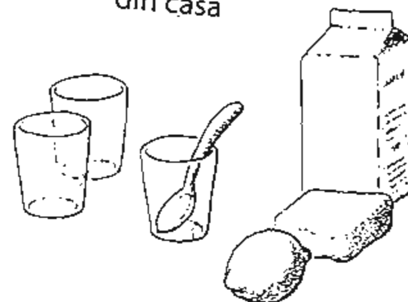
Materiale:

10 linguri de suc de varză roșie, 10 pahare mici, diferite sucuri de fructe, oțet, lapte, produse din casă

Folosiți indicatorul de varză roșie pentru a determina care mâncăruri sunt acide și care sunt bazice.

Ce aveți de făcut: Turnați câte o lingură de suc de varză în fiecare pahar. Adăugați suc de lămâie într-unul din ele; suc de grepfrut în al doilea; suc de roșii sau de ananas în al treilea; oțet în al patrulea. În celelalte adăugați bicarbonat de sodiu, lapte, spirt, ulei, săpun și alte produse din gospodărie.

Cele care devin roz sunt acizi, iar cele care devin verzi sunt baze.

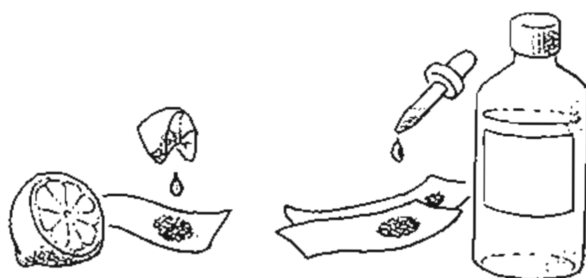


35 Lămâia - salvatoarea de vieți

Materiale: suc de lămâie, hârtie de turnesol obținută din varză roșie, amoniac

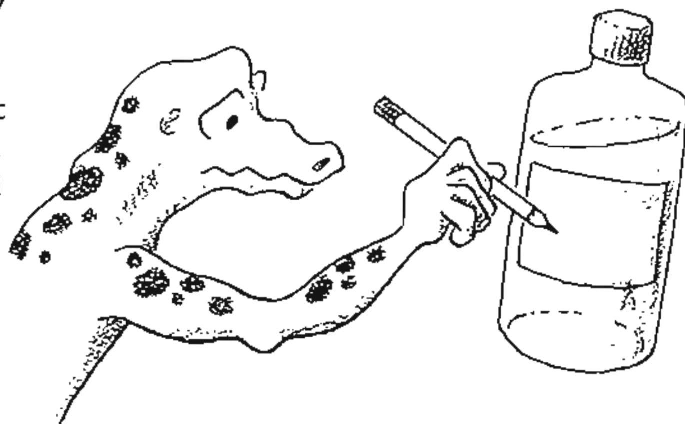
Mai demult, în cazurile de ingerare a unor otrăvuri, se recomanda ca antidot pentru unele otrăvuri sucul de lămâie sau oțetul. Acest experiment arată motivul. Veți avea nevoie de hârtie de turnesol. Dar asta nu este o problemă. Puteți folosi lichidul de la varza roșie pentru a vă procura singuri hârtia. (Vezi instrucțiunile de la pagina 39).

Ce aveți de făcut: Aplicați câteva picături de suc de lămâie pe una din fâșiile de hârtie de turnesol. Adăugați câteva picături de amoniac pe a doua fâșie. Apoi aplicați câteva picături de suc de lămâie pe pata făcută de amoniac.



Ce se întâmplă: Fâșia cu suc de lămâie devine roz. Fâșia pe care am adăugat amoniac devine verde. Dacă picurați lămâie peste pata verde de amoniac, hârtia revine la culoarea ei inițială, roșu-violet.

De ce: Culoarea roz indică prezența acidului, pentru că lămâia este un acid ușor, un nemetal combinat cu hidrogen.
Culoarea verde indică prezența bazelor, pentru că amoniacul este o bază, un metal combinat cu hidroxid. Hârtia de turnesol revine la culoarea inițială când amoniacul este neutralizat cu lămâie, opusul său chimic.
Ce legătură au toate acestea cu otrava? Amoniacul este toxic dacă este băut. Din moment ce lămâia neutralizează amoniacul, la un moment dat ea era recomandată ca antidot temporar, suficient pentru ca persoana în cauză să reziste până putea ajunge la un doctor. Tratamentul actual de urgență recomandat pentru otrăvirile accidentale, cum ar fi cele cu amoniac, este să dizolvați otrava din stomac consumând mari cantități de apă sau lapte.



36 Cum să umflați un balon

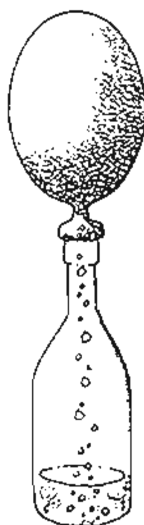
Puneți chimia să lucreze în locul vostru! Acest experiment va funcționa și dacă înlocuiți lămâia cu 60 ml de oțet.

Materiale:

un balon, 30 ml de apă, o sticlă de suc goală, o linguriță de bicarbonat de sodiu, un pai, sucul de la o lămâie



Ce aveți de făcut: Întindeți balonul pentru a fi mai ușor de umflat. Turnați apa în sticla de sifon goală și curată. Adăugați praful de copt și amestecați cu paiul până când acesta se dizolvă. Turnați sucul de lămâie, apoi potriviți repede balonul peste gura sticlei.



Ce se întâmplă: Balonul se umflă.

De ce: Când amestecați baza (praful de copt) cu acidul (sucul de lămâie), creați dioxid de carbon, un gaz care se ridică în balon și îl umflă.

Testerul de pietre 37

Materiale:

mostre mici din diferite pietre mici, inclusiv piatră de var sau marmură, 60 de ml de suc de lămâie

Cum își identifică geologii specimenele? Iată o modalitate. E bine să efectuați acest experiment într-o chiuvetă sau un lighean. Oțetul poate fi înlocuit cu suc de lămâie.

Ce aveți de făcut: Turnați sucul de lămâie peste pietre.

Ce se întâmplă: Lichidul face bule pe unele dintre ele, dar pe altele nu.

De ce: Când sucul de lămâie face bule, piatra este ori var, ori marmură. Piatra de var, o rocă sedimentară formată sub apă din noroi și aluviuni, conține carbonat de calciu, un metal bazic. Când adăugați lămâia (un acid) peste piatra de var alcalină, se formează bioxid de carbon. Aceasta creează bule în lichid, la fel cum se întâmplă și cu aluatul de clătite sau de prăjituri când adăugați bicarbonat de sodiu la frământat. De fapt, praful de copt se poate obține din piatră de var. Marmura este o rocă formată din piatră de var la căldură foarte mare și sub presiune. Reacționează la acid la fel ca piatra de var.

Veți obține rezultate asemănătoare dacă adăugați suc de lămâie peste cretă, deoarece și aceasta este făcută din piatră de var.



38 Aprindeți lămâia

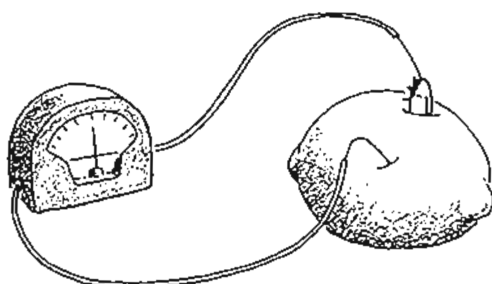
Ai crede că poți fierbe niște apă fără să folosești un aragaz? Iată cheia acestui vechi și bine păstrat secret.

Materiale:

două bucăți de sârmă de cupru, agrafe mari de birou, lămâi, foarfecă, un galvanometru (vedeți pagina 43 pentru a vă confecționa propriul galvanometru)

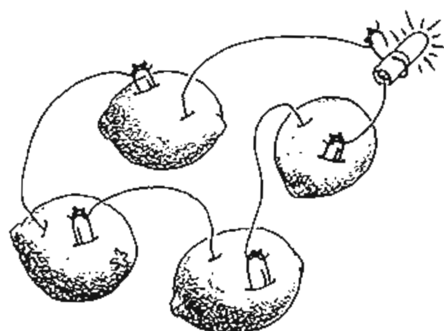
Ce aveți de făcut: Dacă sârmele sunt izolate la capete, îndepărtați izolația. Desfaceți agrafele de birou și atașați-le la câte un capăt de sârmă. Strângeți și rulați lămâile pentru a înmuia pulpa din interior. Faceți două tăieturi mici la 2,5 cm distanță în fiecare lămâie. Introduceți firele goale și cele cu agrafe prin coaja lămâilor, până în miez. Cele două fire trebuie să fie apropiate, dar să nu se atingă.

Conectați capetele libere ale celor două fire la terminațiile aparatului (sau la capetele libere ale galvanometrului făcut acasă).



Ce se întâmplă: Acul aparatului se mișcă.

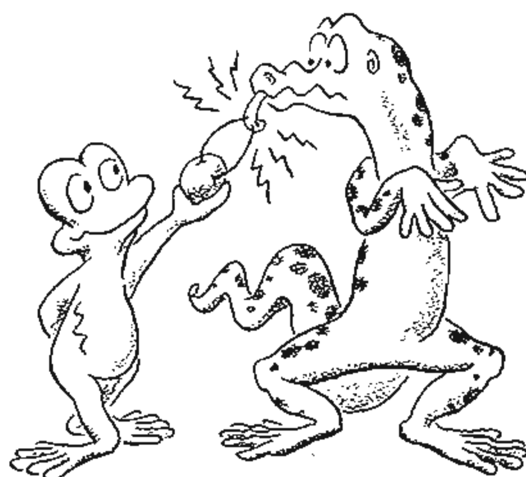
De ce: Reacțiile chimice ale celor două metale diferite (cuprul firelor și oțelul agrafelor de birou) în mediul acid (sucul de lămâie) atrag electronii de la un fir înspre celălalt. Aceștia ies din lămâie prin fire și intră în lămâie prin celălalt fir.



39 Aprindeți un bec

Dacă aveți un bec mai mic de 1.5 volți în magazia cu obiecte de uz casnic sau cu electrice, încercați să îl conectați la mai multe lămâi, pentru a vedea câte lămâi sunt necesare pentru a-l aprinde. Aliniați lămâile astfel încât să le puteți conecta una la cealaltă cu o sârmă și o agrafă de birou în fiecare, după modelul din figură. Ar trebui să vă rămână două capete libere, unul dintre ele având atașată o agrafă. Conectați aceste capete la bec.

40 Gustul electricității



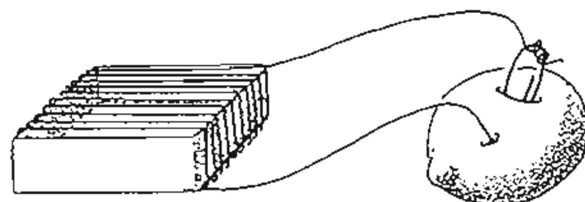
Dacă atingeți cu limba concomitent cele două fire pe care le-ați introdus mai devreme în lămâi, veți simți un gust metalic și o ușoară pișcătură. Ați gustat și ați simțit electricitatea!

Cum să confecționați un galvanometru 41

Materiale:

o busolă (de la raionul de papetărie), 4,5 m de fir de telefon (de la magazinul de materiale de uz casnic), o cutie mică dreptunghiulară de carton

Un galvanometru este un instrument conceput pentru a detecta curentul electric. Puteți confecționa și voi unul folosind câteva materiale simple.



Ce aveți de făcut: Așezați busola în centrul cutiei. Îndepărtați cam 6 mm de izolație de pe capetele firului de telefon. Începând la 15 cm de margine, înfășurați strâns firul în jurul cutiei, învârtindu-l cam de douăzeci și patru de ori. Lăsați cam 15 cm de fir liberi la celălalt capăt al cutiei.

Așezați galvanometrul pe masă, pentru a fi orizontal și învârtiți-l până când acul busolei este paralel cu firele înfășurate.

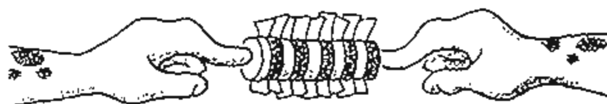
Legați capetele firului de telefon la firele din lămâie.

42 Șocați-i pe toți!

Materiale:
lămâie, un vas mic, prosop de hârtie fâșii (2,5 cm x 5 cm), 5 monede de cupru, 5 monede din orice alt metal decât cupru

Vreți să vă șocați prietenii? Puteți face asta repetând experimentul încercat prima oară acum două sute de ani de către fizicianul italian Alessandro Volta.

Ce aveți de făcut: Stoarceți lămâia într-un vas mic. Înmuiați fâșiile de prosop de hârtie în sucul de lămâie. Faceți un teanc de monede, unele peste altele, alternând una de cupru cu alt metal și separându-le cu fâșiile îmbibate cu lămâie. Țineți teancul între degetele arătătoare ale mâinilor.



Ce se întâmplă: Veți simți un ușor soc sau o furnicătură.

De ce: Ați creat o celulă udă, predecesoarea bateriei pe care o cumpărăm de la magazin. Sucul de lămâie, o soluție acidă, conduce electricitatea creată de metalele celor două tipuri de monede.

Bateria este de fapt alăturarea a două sau mai multe celule uscate. În fiecare celulă uscată, treizeci și două de metale (un recipient metalic de zinc și o tijă de carbon) sunt separate cu hârtie absorbantă înmuiată în acid puternic.

43 Preparați-vă propria limonadă

Materiale:
lămâi, un pahar gradat, un pahar mare, apă, o linguriță de bicarbonat de sodiu, zahăr după gust

Vă puteți pregăti o limonadă efervescentă, suficient de gustoasă pentru a o bea. Puteți încerca asta și cu o portocală.

Ce aveți de făcut: Stoarceți lămâia în paharul gradat. Adăugați o cantitate egală de apă, apoi turnați amestecul în pahar. Amestecați cu lingurița de bicarbonat de sodiu. Gustați și adăugați zahăr dacă doriți.

Ce se întâmplă: Lichidul va fi efervescent și va avea gust de limonadă.

De ce: Bulele sunt gaz de bioxid de carbon, format din combinarea unei baze (bicarbonatul de sodiu) cu un acid (sucul de lămâie).

Bulele din adevărata limonadă sunt create tot cu bioxid de carbon, adăugat sub presiune.



44 Racheta de lămâie

Materiale:

o sticlă goală de suc, un dop de plută, prosop de hârtie, fâșii dintr-un prosop de hârtie (2,5 cm x 25 cm), bandă adezivă, 60 ml de suc de lămâie, apă, o linguriță de bicarbonat de sodiu

Lansați o rachetă urmărind cu atenție instrucțiunile. Și feriți-vă din calea ei înainte de lansare!



Ce aveți de făcut: Potriviți dopul în sticla de suc, ajustându-l sau căptușindu-l cu prosop de hârtie, daca este necesar. Lipiți cele două fâșii de hârtie dintr-un prosop de bucătărie pe dop. Puneți-l deoparte; el va fi racheta voastră. Turnați sucul de lămâie în sticlă. Adăugați apă cât să umpleți sticla până la jumătate. Înveliți bicarbonatul de sodiu într-o bucățică mică de prosop de hârtie. Mergeți afară, unde racheta voastră are suficient spațiu pentru a călători. Introduceți pachetul cu bicarbonat de sodiu în sticlă și puneți-i dopul lejer. Așezați sticla pe pământ și dați-vă înapoi.

Ce se întâmplă: După un timp, dopul de plută se va lansa ca o rachetă.

De ce: Pe măsură ce apa și sucul de lămâie se absorb în hârtie, bicarbonatul de sodiu reacționează, producând bioxid de carbon. Cu cât se formează mai mult gaz, crește presiunea din sticlă, iar dopul va fi împins în aer.

45 Bebeluși de lămâie

Materiale:

semințe de la mai multe lămâi, apă, sugativă sau prosop de hârtie, un borcan cu gură largă, cocoloașe de prosop de hârtie sau vată

Nu aruncați semințele de lămâie! Plantați-le și veți avea un lămâi!

Ce aveți de făcut: Lăsați semințele peste noapte în apă, pentru a le înmuia coaja.

Umeziți o bucată de sugativă sau de prosop de hârtie și căptușiți borcanul cu ea. Umpleți mijlocul borcanului cu cocoloașele de hârtie sau de vată. În partea superioară a borcanului, împingeți semințele între peretele borcanului și sugativă. Turnați apă pe fundul borcanului, cam 2,5 cm. Așezați borcanul într-un loc călduros și întunecos, cum ar fi un dulap sau un bufet. Verificați-l zilnic și adăugați apă pe măsură ce aceasta se evaporă.



Ce se întâmplă: Într-o săptămână sau în zece zile, semințele vor începe să încolțească.

De ce: Semințele conțin „bebeluși de plante", sau embrioni. Dacă îi udați și îi păstrați la căldură, embrionii din semințe pot crește, transformându-se în plante noi. Sugativa asigură umiditatea, fără să înece semințele.



Penicilină de lămâie

46

Creșteți microbii personali, folosind lămâie, apă, întuneric și răbdare.

Materiale:
lămâie, un borcan curat și gol sau o cutie de conserve, apă, folie de plastic sau de aluminiu, o lupă



Ce aveți de făcut: Așezați lămâia în vas. Adăugați câteva picături de apă și acoperiți vasul etanș, cu folie de plastic sau de aluminiu. Păstrați-l timp de o săptămână sau chiar mai mult într-un loc întunecat, cum ar fi dulapul de bucătărie.

Ce se întâmplă: Pe suprafața lămâii veți observa cum crește un mucegai fin și verde.(Nu atingeți mucegaiul și nu îl respirați pentru că s-ar putea sa fiți alergici).

De ce: Mucegaiul verde și pufos de pe lămâie este de fapt o colonie de plante unicelulare care cresc împreună. Ele se dezvoltă pe mâncarea ținută mult timp și o fac să-și schimbe culoarea și să miroasă urât.

Acest tip special de mucegai, același care crește pe brânza albastră, este cel din care oamenii de știință fac penicilina, medicamentul care, atunci când suntem bolnavi, luptă împotriva microbilor periculoși.

Când ați terminat examinarea lămâii mucegăite (sau ați folosit-o pentru următorul experiment) puneți-o la gunoi și schimbați sacul de gunoi. Aruncați gunoiul în cel mai apropiat tomberon și spălați-vă pe mâini.

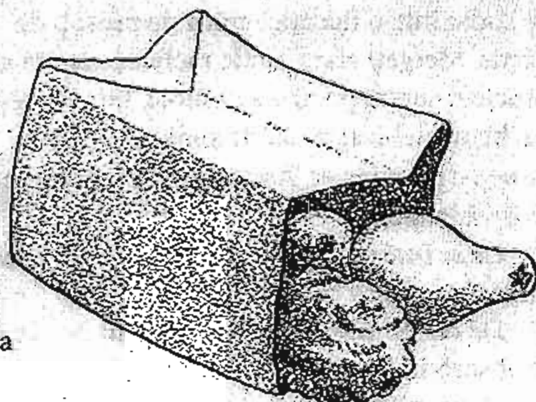
Coaceți fructele mai repede

47

Încercați să puneți o lămâie mucegăită într-o pungă de hârtie cu câteva pere sau piersici necoapte.

Observați rezultatele după o zi. Mucegaiul verde de pe lămâie emană un gaz numit etilenă. El emană atât de mult gaz, încât o singură lămâie mucegăită poate accelera procesul de coacere a sute de fructe necoapte.

Spălați fructele foarte bine înainte de a le mânca și aruncați lămâia mucegăită.

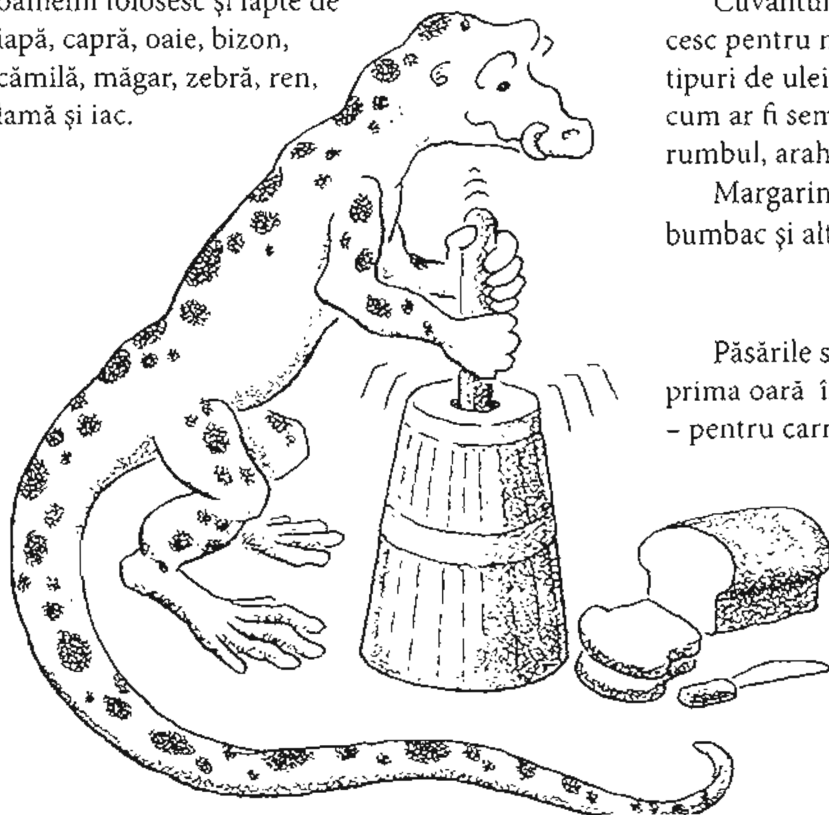


DOZA DE LACTATE

Frigiderul poate asigura materiile prime pentru treisprezece experimente fascinante și folositoare. Puteți construi o jucărie de plastic, puteți desena graffiti pe o coajă de ou și puteți confecționa un aparat de măsurat lumina folosind grăsime.

Despre lapte

Mamiferele, inclusiv oamenii, își hrănesc puii cu laptele mamei. Majoritatea laptelui consumat de noi provine de la vaci, dar oamenii folosesc și lapte de iapă, capră, oaie, bizon, cămilă, măgar, zebră, ren, lamă și iac.



Despre unt

Untul a fost cunoscut încă din anul 2000 î.C. La început a fost folosit pentru înfrumusețarea părului, apoi ca medicament pentru tratarea arsurilor, iar topit era folosit ca ulei de lampă.

Untul se obține prin baterea sau agitarea laptelui sau a smântânii, separând partea solidă, mai grasă.

Despre ulei

Cuvântul „ulei" provine din cuvântul grecesc pentru măslină, dar noi folosim diferite tipuri de ulei de la animale și de la plante cum ar fi semințele de bumbac, palmierii, porumbul, arahidele și boabele de soia.

Margarina se obține din semințe de bumbac și alte uleiuri vegetale.

Despre ouă

Păsările sălbatice au fost îmblânzite pentru prima oară în India, fiind folosite ca hrană – pentru carne și ouă.

48 Rețetă á la Muffet

Micuța domnișoară Muffet își mânca laptele bătut, când a apărut păianjenul.

Ce sunt de fapt laptele bătut și zerul?

Materiale:
250 ml lapte, 83 ml oțet, un borcan cu gură largă

Ce aveți de făcut: Amestecați laptele și oțetul în borcan.

Ce se întâmplă: Laptele se transformă. Pe fund este o substanță densă, laptele bătut. La suprafață este un lichid apos, zerul.

De ce: Oțetul acrește laptele și separă unele componente. Laptele bătut e alcătuit din grăsimi, minerale și o proteină numită cazeină. Brânzeturile se fac din lapte bătut. Cleiul alb este făcut din cazeina laptelui bătut. Pentru a folosi laptele bătut cu rol de lipici, îndepărtați doar lichidul.



49 Faceți o jucărie din plastic



Materiale:
125 ml de lapte, o cratiță mică, un borcan mic și curat, o linguriță de oțet

Creați-vă propriul plastic și faceți din el o jucărie. Dar nu vă așteptați să arate ca și cele din magazin. Cereți ajutorul unui adult pentru efectuarea experimentului.

Ce aveți de făcut: Încălziți laptele în tigaie, amestecând des, până când se brânzește. Rugați un adult să vă ajute să strecurați lichidul. Turnați restul din cratiță în borcan și adăugați oțet. Lăsați-l să stea o oră.

Ce se întâmplă: Se formează o substanță vâscoasă, cu aspect cauciucat. Strecurați din nou încet. Modelați materialul obținut, formând o minge sau o figurină. Lăsați-l câteva ore la întărit, în borcanul fără capac sau pe un prosop. Dacă doriți, puteți apoi să-l pictați cu vopsele acrilice.



De ce: Când laptele și oțetul interacționează, laptele se separă într-un lichid și o masă solidă, alcătuită din grăsime, minerale și o proteină numită cazeină (alcătuită din molecule foarte lungi care se întind ca și cauciucul, până când se întăresc). La început plasticul era făcut din lapte și plante. Acum este făcut din petrol, și acest lucru ridică o problemă, pentru că nu se descompune.

50

Testul oului fiert tare

Materiale:
două ouă crude,
un ou fiert tare

Ce dilemă! Ați pus un ou fiert în frigider și cineva l-a amestecat cu ouăle crude. Aveți nevoie de unul fiert pentru salată. Care să fie oare?





Ce aveți de făcut: Învârtiți fiecare ou. Observați ce se întâmplă, Apoi atingeți ușor fiecare ou în timp ce se învârte.

Ce se întâmplă: Două dintre ouă se clatină, dar unul se oprește. Cel care se oprește este oul fiert tare. Când atingeți un ou fiert tare în timp ce se învârte, acesta se oprește imediat. Ouăle crude continuă să se miște și după ce ați încercat să le opriți.

De ce: Gălbenușurile și albușurile libere din oul crud se învârt din cauza inerției, tendința obiectelor de a continua să stea sau să se miște. De aceea oul crud se clatină și continuă să se miște chiar și după ce ai încercat să-l oprești. Albușul și gălbenușul în stare solidă fac oul fiert tare să reacționeze mai repede.



Cum faceți să plutească un ou?



Materiale:
ouă, două pahare, apă, sare

Nu – nu e o ghicitoare! Aflați de ce e mai ușor să înotați în ocean decât într-o apă curgătoare sau într-o piscină.

Ce aveți de făcut: Umpleți un pahar cu apă până la jumătate. Așezați oul în apă. Observați ce se întâmplă. Acum adăugați 3 linguri de sare, amestecați ușor și observați ce se întâmplă.

Turnați apă în al doilea pahar până la jumătate. Dizolvați 10 linguri de sare. Adăugați încet apă proaspătă până când paharul se umple. Nu amestecați. Ușor dați drumul oului în apă.

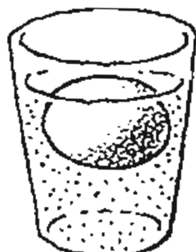
Ce se întâmplă: În apa proaspătă, oul se scufundă. Pe măsură ce adăugați sare, el plutește tot mai la suprafață.

Când adăugați apă proaspătă peste apa sărată, oul rămâne suspendat la mijloc.

De ce: Cu cât lichidul este mai dens, cu atât plutirea se realizează mai ușor. Sarea crește densitatea apei.

Când adăugați apă proaspătă apei sărate, prima rămâne la suprafață. Oul se scufundă prin ea, și plutește peste apa sărată și densă.







52

Trucul introducerii oului în sticlă

Chiar se poate introduce un ou într-o sticlă - dacă sticla are gâtul ceva mai mic decât circumferința oului - fără să se spargă oul?

Materiale:

apă fierbinte, o sticlă cu gâtul îngust, cum ar fi o sticlă de ketchup sau sticla unui bebeluş, suport pentru tigaie, un ou fiert tare, decojit





Ce aveți de făcut: Turnați apa fierbinte în sticlă. Țineți sticla cu suportul pentru tigăi și scuturați apa înăuntrul sticlei apoi turnați-o afară. Puneți repede oul peste gura sticlei.

Ce se întâmplă: Deşi oul este mai mare decât gura sticlei, el cade în sticlă.

De ce: Apa fierbinte lasă aburi în sticlă, care scot afară o parte din aerul din sticlă. Pe măsură ce aburii din sticlă se răcesc, se transformă în picături de apă și necesită mai puțin spațiu. Astfel, presiunea aerului din sticlă scade, iar presiunea mai mare a aerului din afară împinge oul în sticlă.

Pentru a scoate oul, întoarceți sticla invers, puneți gura pe deschizătura sticlei și suflați timp de 30 de secunde. Presiunea din interior va fi mai mare decât cea din exterior - și oul va fi forțat să iasă.

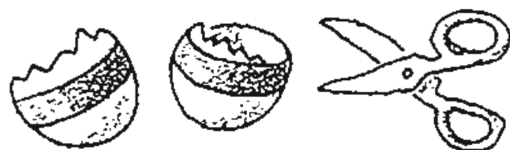


Puterea oului

Cojile de ou sunt fragile, nu-i aşa? Sau nu sunt? Pentru acest experiment colectaţi cojile goale de ouă când familia mănâncă omletă sau ochiuri de ou la micul dejun.

53

Materiale:
4 jumătăţi de coajă de ou, bandă izolatoare, foarfece, conserve.



Ce aveţi de făcut: Înfăşuraţi câte o bucată de bandă izolatoare în jurul mijlocului fiecărei jumătăţi de ou. Apoi cu o foarfecă îndepărtaţi restul de coajă, astfel încât fiecare să aibă o margine dreaptă.

Aşezaţi cele patru coji de ouă cu vârful în sus, în formă de pătrat. Ţinând o conservă îndreptată în sus, aşezaţi-o pe cojile de ouă. Continuaţi să puneţi conserve, una peste alta, până când o coajă se crapă.



Ce se întâmplă: Cojile fragile pot susţine o greutate surprinzătoare.

De ce: Secretul forţei lor stă în forma lor. Nici măcar un punct de pe suprafaţa unei cupolei nu susţine întreaga greutate a obiectului de deasupra. Greutatea este transmisă bazei de-a lungul pereţilor arcuiţi.

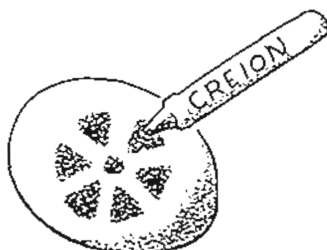
54 Graffiti pe ou

Materiale:

un ou fiert tare, un creion colorat, un borcan, oțet alb

Vă puteți grava inițialele sau un desen pe un ou obișnuit – fără să spargeți coaja?

Ce aveți de făcut: Cu atenție, desenați sau scrieți ceva pe coaja oului cu un creion colorat. Puneți oul în borcan și adăugați suficient oțet cât să îl acoperiți. Lăsați-l să stea două ore. Apoi turnați oțetul din borcan. Înlocuiți-l cu oțet nou și mai lăsați oul să stea așa încă două ore. Spălați oul și îndepărtați urmele de creion.



Ce se întâmplă: Coaja de ou poate fi foarte fragilă, dar desenele și scrisul vostru rămân.

De ce: Acidul din oțet se combină cu carbonatul de calciu din coajă și o dizolvă în mare parte – dar nu și locul unde ați desenat cu creionul. Ceara din creionul colorat protejează acea parte a cojii de oțet, prin urmare zona respectivă nu se dizolvă.



55 Ulei și apă

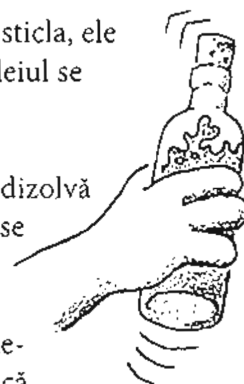
„Sunt ca uleiul și apa!" Așa sunt descriși doi oameni care nu se înțeleg. Ei, cum se înțeleg uleiul cu apa?

Materiale:

o lingură de ulei pentru gătit, apă colorată cu câteva picături de colorant alimentar, un borcan strâmt sau o sticlă de suc cu un capac sau dop de plută

Ce aveți de făcut: Turnați două linguri de ulei și două de apă colorată într-o sticlă sau într-un borcan. Acoperiți și agitați bine. Acum puneți sticla pe masă.

Ce se întâmplă: Deși apa și uleiul par să se amestece când agitați sticla, ele se separă când o așezați. Uleiul se ridică la suprafață.



De ce: Multe lichide se dizolvă în apă, dar apa și uleiul nu se amestecă. Moleculele de ulei sunt mult mai atrase unele de altele decât de moleculele de apă. Uleiul se ridică la suprafața apei pentru că este mai ușor. De aceea este atât de ușor să îndepărtați grăsimea de pe supa de pui și să faceți sos de friptură. Când aceste lichide sunt lăsate să stea, și mai ales după răcire, grăsimile formează un stat solid deasupra celorlalte lichide.



56

Sandvișul lichid

Materiale:

2 linguri de ulei, 2 linguri de apă, 2 linguri de miere sau de melasă, un borcan strâmt cu capac sau dop

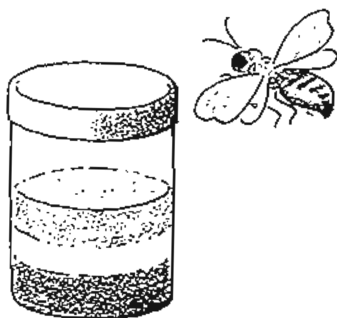


Puteți prepara un sandviș din trei lichide?

Ce aveți de făcut: Introduceți uleiul, apa și mierea sau melasa în borcan și acoperiți-l.

Ce se întâmplă: Un sandviș lichid! Mierea sau melasa se lasă la fund, uleiul plutește deasupra și apa rămâne la mijloc.

De ce: Mierea sau melasa se depun pentru că sunt mai dense decât apa (aceeași cantitate cântărește mai mult). Uleiul plutește pentru că e mai puțin dens decât apa.



57

Cât de grasă este o mâncare?

Materiale:

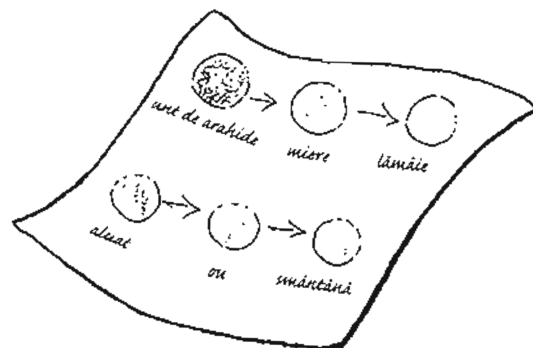
o coală albă de hârtie, un creion, unt sau margarină, unt de arahide, smântână sau lapte integral, lămâie, miere, un cartof pai

Este surprinzător de ușor să aflați dacă o mâncare conține sau nu grăsimi.

Ce aveți de făcut: Desenați șase cercuri mici pe hârtie. Etichetați fiecare cerc cu numele unui fel de mâncare pe care îl veți gusta. Frecați o cantitate mică din aceste mâncăruri pe cercul căruia îi corespunde. După 10 minute examinați ambele părți ale hârtiei.

Ce se întâmplă: Unele cercuri vor fi uscate. Altele vor fi unse, iar petele se vor extinde.

De ce: Atât apa, cât și grăsimile lasă pete, umplând spațiile dintre fibrele de hârtie. Petele lăsate de apa din mâncare se evaporă și se usucă. Dar globulele de grăsime rămân. Ele pot fi îndepărtate doar cu săpun sau un alt solvent, cum ar fi eterul.



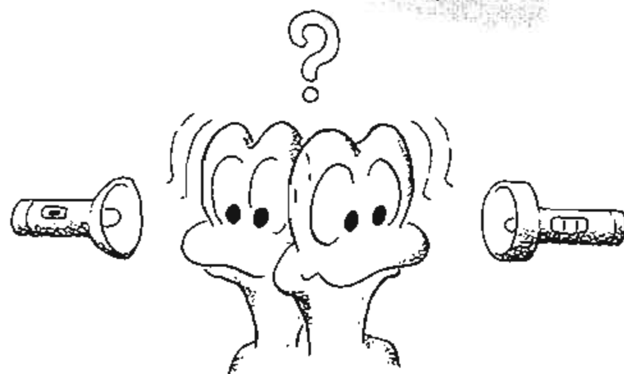
58 Un aparat cu grăsime pentru măsurarea luminii

Care bec luminează mai tare? Care lanternă? Puteți să descoperiți prin metode științifice.

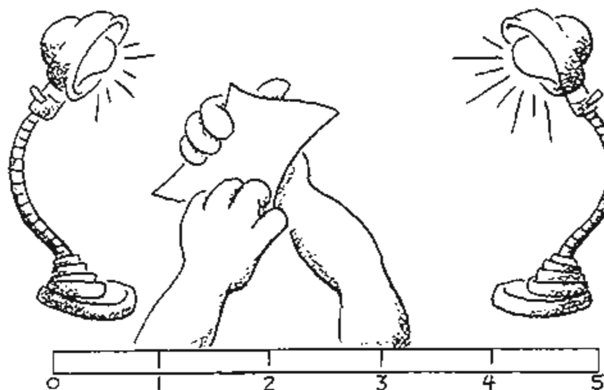
Materiale:
ulei pentru gătit, o coală albă de hârtie, prosop de hârtie, două lămpi fără abajur cu becuri de puteri diferite, o riglă sau un metru

Ce aveți de făcut: Puneți câteva picături de ulei pe coala albă de hârtie. Lăsați uleiul să se absoarbă și apoi, folosind un prosop, îndepărtați excesul de ulei, astfel încât să nu rămână decât o pată pe hârtie.

Într-o cameră întunecoasă, montați becurile în lămpile fără abajururi așezate pe masă una în fața celeilalte. Țineți hârtia aproape de becul din stânga și treptat apropiați-o de becul din dreapta. Mențineți privirea pe pata de ulei.



Ce se întâmplă: Pata dispare când aceeași cantitate de lumină cade pe ambele părți ale hârtiei.



De ce: Cum vă ajută toate acestea să vă dați seama care bec este mai luminos?

Dacă măsurați distanța de la pată către fiecare bec, și distanțele nu sunt egale, unul dintre becuri este mai puternic decât celălalt.

De exemplu, dacă becul A este la 60 de cm de coala de hârtie și becul B este la 90 de cm distanță, becul B este mai puternic. Dacă vreți să știți cu cât este mai puternic, înmulțiți distanța lui A – 60 cm – cu ea însăși (60x60). Apoi înmulțiți distanța lui B – 90 cm – cu ea însăși (90x90). Împărțiți numărul mai mare cu numărul mai mic (8100 împărțit la 3600). Becul B emană de peste două ori mai multă lumină decât becul A.

59 Lupa

O lupă făcută din apă? Imposibil?

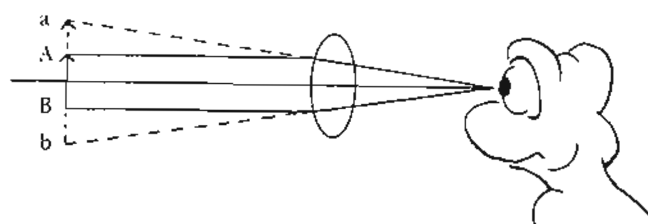
Materiale:
o agrafă de birou, unt sau ulei pentru gătit, un pahar cu apă, o carte de telefon, ziar, un timbru poştal

Ce aveţi de făcut: Îndreptaţi agrafa de birou. Formaţi o buclă la unul din capete şi ungeţi-o cu un pic de unt sau ulei. Introduceţi bucla în paharul cu apă şi scoateţi-o afară. Aţi obţinut o lentilă, un fel de ramă care ţine un strat de apă. Folosiţi lentila pentru a citi literele mici din cartea de telefon, anunţurile clasate din ziar sau pentru a vedea detaliile fine de pe un timbru.

De ce: Lentila de apă, la fel ca o lentilă de sticlă sau de plastic, are o formă anume. Ea îndoaie razele de lumină care o traversează. Mai întâi îndoaie lumina când aceasta pătrunde. Apoi o îndoaie din nou la ieşire. Unghiul cu care apa îndoaie lumina depinde de forma lentilei.

Lumina reflectată se răsfrânge din obiectul la care vă uitaţi, loveşte lentila şi este refractată înapoi în ochii voştri. Ochii voştri văd lumina ca şi cum ar veni în linie dreaptă de la obiect – şi obiectul pare mult mai mare decât e în realitate.

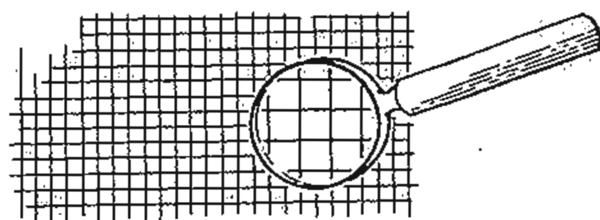
Razele care vin din punctele A şi B par să vină din punctele **a** şi **b**.



60 Cât măreşte lupa?

Puteţi afla cât de mult măreşte lentila folosind o bucată de hârtie milimetrică. Puteţi folosi şi o coală obişnuită de hârtie, dar va trebui să trasaţi linii pe ea.

Priviţi hârtia milimetrică prin lupă. Număraţi câte linii vedeţi prin lentilă şi



comparaţi cu numărul de linii pe care le vedeţi în afara lupei.

Dacă sunt 4 linii afară, comparativ cu o linie din interior, lentila măreşte de 4 ori.

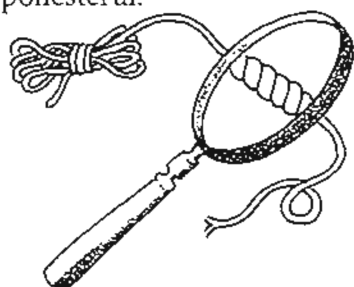
AVENTURI CU O SFOARĂ

Cu o bucată de sfoară puteți realiza tot felul de minuni științifice! Puteți obliga apa să se plimbe pe funie, tăia sfoara în interiorul unei sticle, ridica greutăți mari cu un nasture sau confecționa un ceas cu pendul ca al bunicului și puteți chiar să vă dovediți puterea superioară.



Despre sfoară

De-a lungul secolelor, sfoara, coarda, frânghia și șnurul au fost confecționate din fibrele unor plante cum ar fi cânepa, inul sau iuta. Firele obținute din aceste fibre sunt răsucite împreună sau împletite. În zilele noastre, pentru fabricarea aței sau a funiei se folosesc și materialele sintetice, sau fabricate de om, cum ar fi nailonul și poliesterul.



61 Cum să tăiați o sfoară fără să o atingeți

Materiale:
o bucată de sfoară, un borcan cu capac, bandă adezivă, lupă.

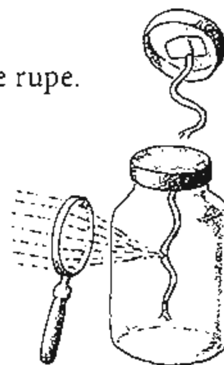
Puteți să tăiați o sfoară fără să puneți mâna pe ea – când este într-un borcan închis cu capac? Convingeți-vă cât de ușor este dacă vă concentrați, dar trebuie să faceți experimentul într-o zi însorită.

Ce aveți de făcut: Lipiți cu bandă un capăt al sforii de capacul borcanului. Înșurubați capacul astfel încât sfoara să rămână suspendată în borcan.

Cu ajutorul unei lupe, concentrați razele soarelui pe sfoară timp de câteva minute.

Ce se întâmplă: Sfoara se rupe.

De ce: Lupa concentrează căldura soarelui. care devine suficient de intensă pentru a arde de tot sfoara.



62 Apa se plimbă pe funia întinsă

Materiale:
un cui mic, un pahar de plastic, 30 cm de ață, o găleată

Va trece apa pe o sfoară fără să cadă? Încercați acest experiment și veți afla.

Ce aveți de făcut:
Faceți o gaură aproape de gura paharului de plastic cu ajutorul cuiului. Treceți ața prin gaură și faceți nodul pe interior. Umpleți paharul aproape plin cu apă.

Așezați găleata pe podea, lângă piciorul vostru stâng. Legați capătul liber de ață de arătătorul mâinii stângi și țineți-l peste găleată.

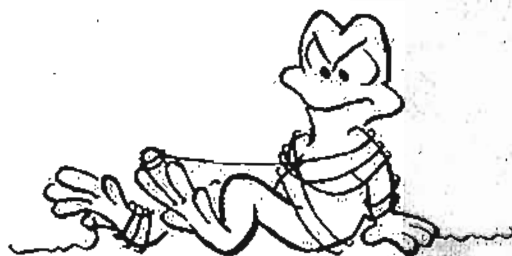
Apoi țineți paharul sus în mâna dreaptă. Întindeți ața la maxim și îndreptați-o in jos, către găleată. Înclinați paharul și turnați apă încet spre sfoară.

Ce se întâmplă: Apa alunecă pe sfoară până atinge degetul vostru arătător și găleata.

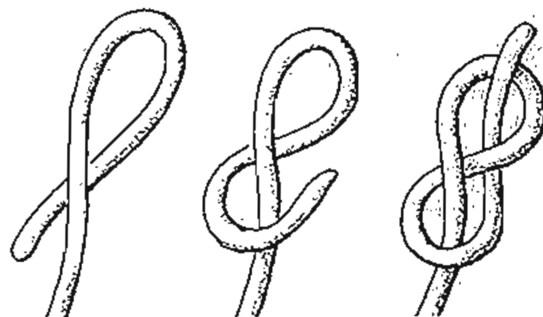
De ce: Moleculele de la suprafața apei se țin lanț formând un înveliș elastic, tubular, prin care se prelinge apa de-a lungul aței. Acest înveliș elastic este cunoscut sub numele de tensiune superficială.



63 Cum să faceți un nod în formă de 8



Puteți înnoda ața în interiorul paharului în orice fel doriți. Dar dacă vreți să faceți un nod în formă de 8, urmăriți diagrama de mai jos.



64

Sare de mină

Materiale:
un borcan mic, apă fierbinte, o lingură, sare, un cui, o bucată de sfoară, un creion

În unele zone tropicale, sarea nu este extrasă din pământ, ci din apa mării, în bazine puțin adânci. Puteți să vă creați singuri apa sărată și apoi să separați sarea, sub forma unor cristale.

Ce aveți de făcut: Umpleți borcanul cu apă fierbinte și amestecați pe rând câte o lingură de sare, până când aceasta nu se mai dizolvă. Veți avea nevoie de aproximativ o lingură de sare la fiecare 30 ml de apă.

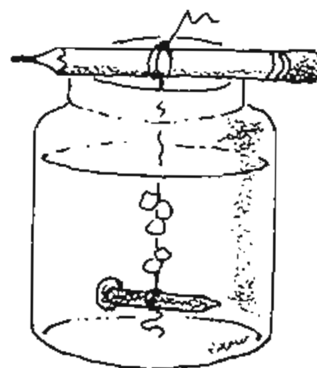


Atașați cuiul la un capăt al sforii. Înfășurați celălalt capăt al sforii în jurul unui creion. Așezați creionul pe marginile borcanului și suspendați cuiul în apa sărată, astfel încât să atârne, fără să atingă fundul borcanului.

Puneți borcanul într-un loc cald.

Ce se întâmplă: După câteva zile apa se evaporă și pe sfoară se formează cristale cu gust sărat.

De ce: Moleculele apei se ridică în aer, ca vapori de apă. Pe măsură ce apa se evaporă din soluția sărată, atomii de sare se adună, formând cristale de formă cubică. După ce apa dispare, cristalele de sare rămân.



65

Cum să faceți zahăr candel

Puteți face zahăr candel, de fapt cristale de zahăr, în același fel în care ați obținut cristalele de sare. Veți avea nevoie de un borcan ceva mai mare și de o sfoară mai lungă. Adăugați două căni de zahăr la 125 ml de apă fierbinte și lăsați-o să se stea câteva zile.



66 Salvați un cub de gheață

Materiale:
cuburi de gheață, un pahar cu apă rece, 15 cm de sfoară, sare

Iată un mod excelent de a sparge gheața la o petrecere. Provocați-vă musafirii să salveze un cub de gheață dintr-un pahar, folosind o sfoară și fără a se uda pe mâini. Spuneți-le că pot folosi orice de pe masa de petrecere, în afară de veselă sau ustensile. După ce eșuează, arătați-le cum să procedeze.

Ce aveți de făcut: Lăsați cubul de gheață să plutească în paharul cu apă. Agățați un capăt al sforii peste marginea paharului. Puneți celălalt capăt pe cubul de gheață. Apoi presărați un pic de sare peste cubul de gheață și așteptați 10 minute.



Ce se întâmplă: Sfoara îngheață pe cubul de gheață. Acum trageți de sfoară și scoateți cubul.



De ce: Când sarea atinge gheața, micșorează punctul de îngheț al apei puțin sub 0 grade și cauzează o ușoară topire a cubului de gheață. Când cubul îngheață la loc, sfoara se prinde înăuntru.

67 Monstrul marin

Materiale:
o bucată de carton, un creion, foarfecă, o pioneză, o sfoară legată de un cui

Iată acum o modalitate ușoară de a învârti un monstru marin!



Ce aveți de făcut: Desenați și apoi decupați un monstru de mare din carton, ca și cel din imagine. Desenați puncte după cum se vede.

Agățați monstrul în pioneză în primul punct, cu capul în sus și lăsați cuiul să atârne de pioneză. Trageți o linie de-a lungul sforii. Repetați tragerea liniilor și pentru celelalte două puncte.

Fixați pioneza la intersecția celor trei linii. Învârtiți-l.



Ce se întâmplă: Monstrul de carton se învârte echilibrat și se oprește de fiecare dată în alt loc.

De ce: Punctul în care se intersectează cele trei linii este centrul de greutate. Dacă atârnați forma de oricare alt punct, își va pierde echilibrul, se va învârti neregulat și se va opri în același loc, unde centrul de greutate e cel mai jos.



68

Încăpăţânatul

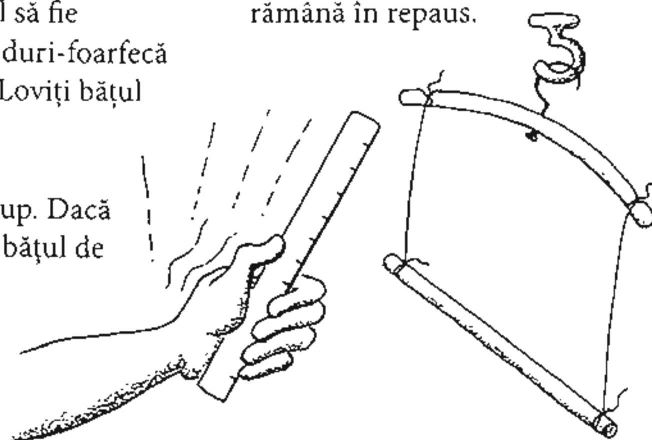
Materiale:
două bucăţi lungi de aţă, un băţ subţire, un umeraş de lemn, riglă metalică

În acest experiment vă veţi aştepta ca firele subţiri care susţin băţul să se rupă, dar dimpotrivă...

Ce aveţi de făcut: Legaţi o bucată de aţă la fiecare capăt al băţului. Apoi legaţi celălalt capăt de umeraş, astfel încât băţul să fie suspendat. Dacă doriţi folosiţi noduri-foarfecă (după instrucţiunile de mai jos). Loviţi băţul cu rigla metalică.

Ce se întâmplă: Firele nu se rup. Dacă loviţi suficient de tare, se va rupe băţul de lemn.

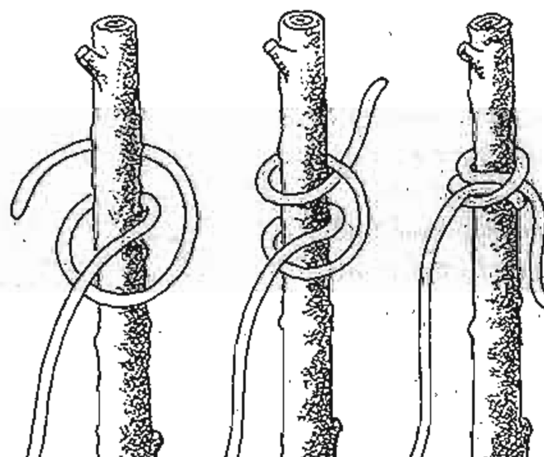
De ce: Aplicaţi forţa nu asupra firelor, ci asupra băţului. Băţul rezistă mişcării atât de bine, încât mai degrabă se rupe decât să se mişte. Este vorba din nou de legea inerţiei: obiectele aflate în repaus tind să rămână în repaus.



69

Cum să faceţi un nod-foarfecă

Nodul-foarfecă vă permite să legaţi sfoara de altceva, cum ar fi un băţ sau un umeraş.



70 Sfoara ne-dreaptă

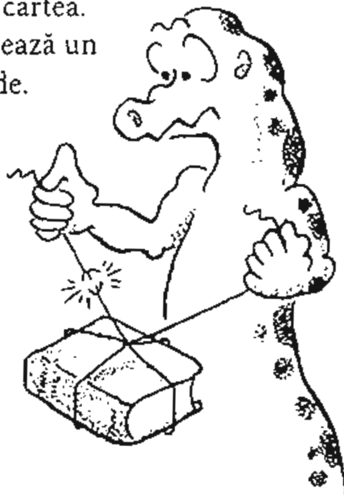
Facem pariu că nu puteți îndrepta sfoara?

Materiale: sfoară, (60-90 cm), o carte grea

Ce aveți de făcut: Întindeți sfoara pe masă sau pe podea. Așezați cartea la mijlocul sforii. Legați sfoara în jurul cărții, fără a face nod. Ridicați cartea ținând de capetele sforii. Apoi luați câte un fir în fiecare mână și trageți astfel încât firele să formeze o linie dreaptă.

Ce se întâmplă: Nu puteți să trageți de sfoară până aceasta devine dreaptă, indiferent cât de mult ați încerca.

De ce: Veți observa că pe măsură ce îndepărtați capetele sforilor, cartea devine tot mai grea. Cu cât crește unghiul dintre cele două fire, cu atât aveți nevoie de mai multă forță pentru a înălța cartea. O linie dreaptă formează un unghi de 180 de grade. Ați avea nevoie de o forță enormă pentru a înălța cartea ținând firele în acel unghi – atât de multă forță încât sfoara se va rupe înainte ca voi să reușiți să le aduceți în linie dreaptă.



71 În carusel

Materiale: 60 cm de frânghie, o găleată, o minge moale de cauciuc

Când sunteți în carusel și acesta se învârte, de ce nu cădeți?

Ce aveți de făcut: Legați foarte bine frânghia de mânerul găleții. Puneți mingea în găleată.

Alegeți un loc unde nu există pericolul de a lovi ceva – în spațiu deschis. Țineți găleata de frânghie și învârtiți-o în aer, în cercuri, cât de repede puteți.



Ce se întâmplă: Mingea rămâne în găleată chiar și atunci când aceasta stă cu capul în jos.

De ce: Forța centrifugă – forța creată de mișcarea de rotație – egalează forța gravitațională și nu lasă mingea să cadă din găleată. Ea împinge obiectul spre pereții găleții mai mult decât în afară.

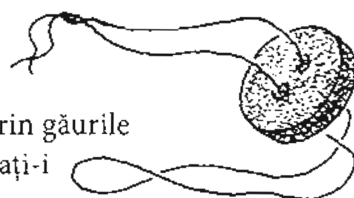
Când ați câștigat experiență, puteți încerca și cu o găleată cu apă – dar nu în casă!

72

Sfoara vorbitoare

Chiar dacă nu credeți, puteți să faceți sfoara să vorbească!

Materiale:
45-60 cm de ață subțire, dar tare, un nasture cu două găuri



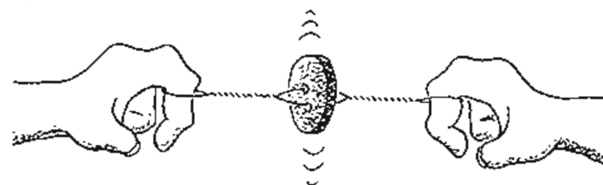
Ce aveți de făcut: Treceți ața prin găurile nasturelui și înnodați-i capetele. Folosiți dacă doriți nodul-bulină (urmăriți instrucțiunile de mai jos). Centrați nasturele.

Prindeți ața cu degetele arătătoare. Învârtiți nasturele de câteva ori, ori către voi, ori în celălalt sens, dar mereu în aceeași direcție.

Când ața e răsucită, separați-vă mâinile, trăgând de capete. Apoi apropiați-vă mâinile și dați-i drumul. Alternați mișcările până când ața se desfășoară.

Ce se întâmplă: Nasturele se învârte foarte repede, până când își schimbă direcția. Dacă îl învârtiți suficient de repede, veți auzi un zumzet.

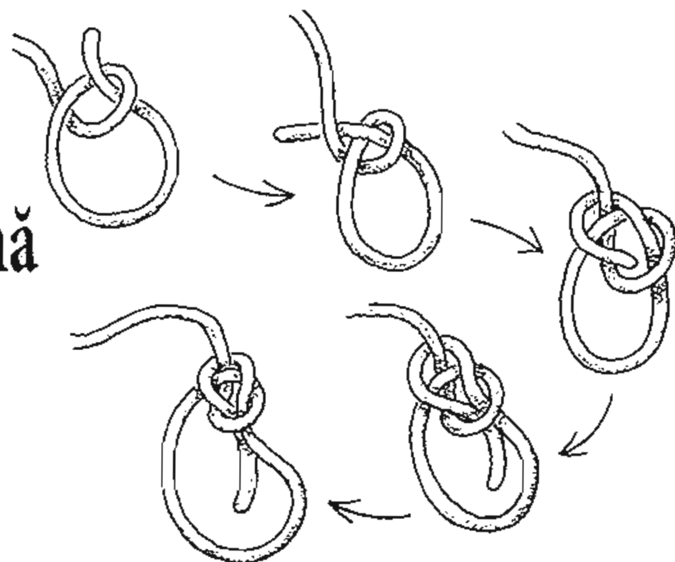
De ce: Legea inerției lucrează din nou: un corp în mișcare tinde să își continue mișcarea. Sunetul vine de la vibrația aerului din jurul aței.



73

Cum să faceți un nod-bulină

Puteți lega o sfoară de ea însăși cu un nod-bulină, după cum se vede în figura din dreapta.



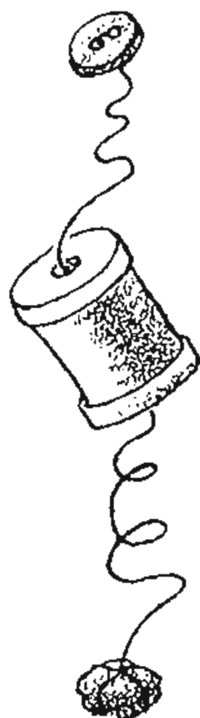
Materiale:

60-75 cm de sfoară, bobină cu sau fără fir, un nasture, o piatră mică

David și Goliat

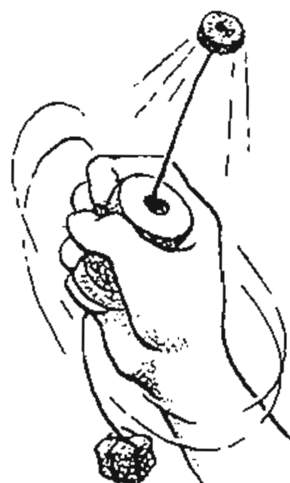
74

Poate un nasture să ridice o piatră?



Ce aveți de făcut: Treceți sfoara prin bobină, lăsând două treimi deasupra ei. Apoi legați nasturele la un capăt, iar piatra la celălalt. Cu nasturele în partea de sus și piatra îndreptată în jos, țineți dispozitivul deasupra capului. Pentru a reuși, țineți bobina cu o mână și cu cealaltă țineți sfoara de deasupra pietrei. Începeți să învârtiți bobina de jur împrejur, astfel încât ambele greutăți să se miște cât mai repede posibil.

Treptat, dați drumul sforii de sub bobină.



Ce se întâmplă: Greutatea mai mare pare a fi ridicată de cea mai mică.

De ce: Bineînțeles că nu nasturele ridică piatra! Dacă învârtiți greutățile suficient de repede, forța centrifugă – forța creată de mișcarea de rotaţies – este mai mare decât forța gravitațională. Astfel că piatra se ridică – contrar atracției gravitaționale.

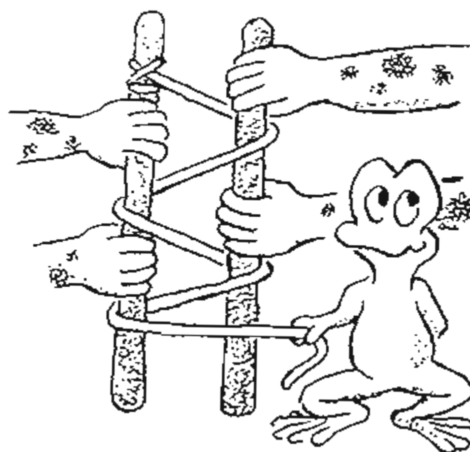
75

Competiția cozilor de mătură

Materiale:

coardă pentru sărituri sau frânghie pentru întins haine, două mături sau bețe lungi, doi prieteni

Sunteți extrem de puternici! Pentru a dovedi asta, încercați acest experiment.



Ce aveți de făcut: Dați câte o mătură fiecăruia dintre prieteni și rugați-i sa stea în picioare, păstrând distanța dintre ei. Apoi legați un capăt al sforii de unul din bețe și ondulați funia în interior și în jurul bețelor, ca în figură. Țineți celălalt capăt de sfoară. Acum rugați-vă prietenii să tragă de cozile de mătură cât de tare pot, în timp ce voi trageți de sfoară.

Ce se întâmplă: Oricât de tare ar trage prietenii voștri de cozile de mătură, puteți să îi apropiați.

De ce: De fiecare dată când învârtiți sfoară în jurul măturilor, măriți lungimea pe care acționează sfoara. Când trageți de capătul sforii, exercitați o forță mică - dar pe o lungime mare. Forța rezultată este mult mai mare decât forța exercitată de prietenii voștri pe o distanță mai scurtă.

Prin acest experiment ați confecționat de fapt un scripete dublu. El este folosit la încărcarea vapoarelor, la ridicarea lopeților macaralelor și la înălțarea și coborârea bărcilor de salvare, a pianelor, a utilajelor și mașinăriilor.

76

Suflați cartea!

Materiale: două bucăți lungi de șnur sau sfoară, o carte, un umeraș de lemn

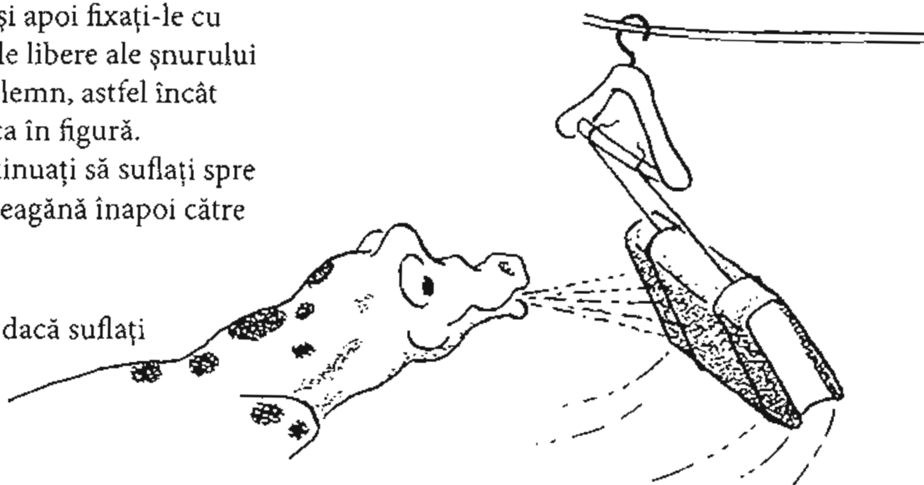
E posibil să mișcați o carte înainte și înapoi, doar suflând spre ea? Încercați!

Ce aveți de făcut: Înfășurați cele două bucăți de șnur în jurul cărții și apoi fixați-le cu un nod. Apoi legați capetele libere ale șnurului de stinghia umerașului de lemn, astfel încât cartea să se legene liberă, ca în figură.

Suflați spre carte. Continuați să suflați spre ea de fiecare dată când se leagănă înapoi către voi.

Ce se întâmplă: Chiar dacă suflați ușor, cartea pare să se miște cu elan.

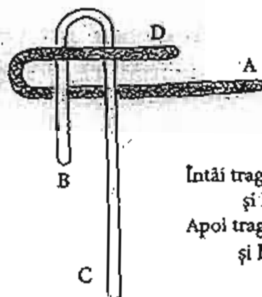
De ce: Nu este doar o problemă de forță, ci și o problemă de timp. Deși poate că nu suflați foarte tare, dacă suflați în mod regulat și la timpul potrivit, puteți face cartea să zboare.



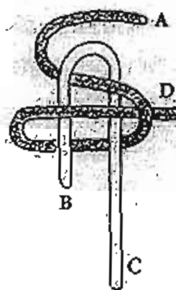
77

Cum să faceți un nod de scotă

Dacă o sfoară nu e destul de lungă, folosiți nodul simplu, numit și nod de scotă, pentru a uni două funii.



Întâi trageți de A și B
Apoi trageți de C și D.



78

E timpul să ne legănăm

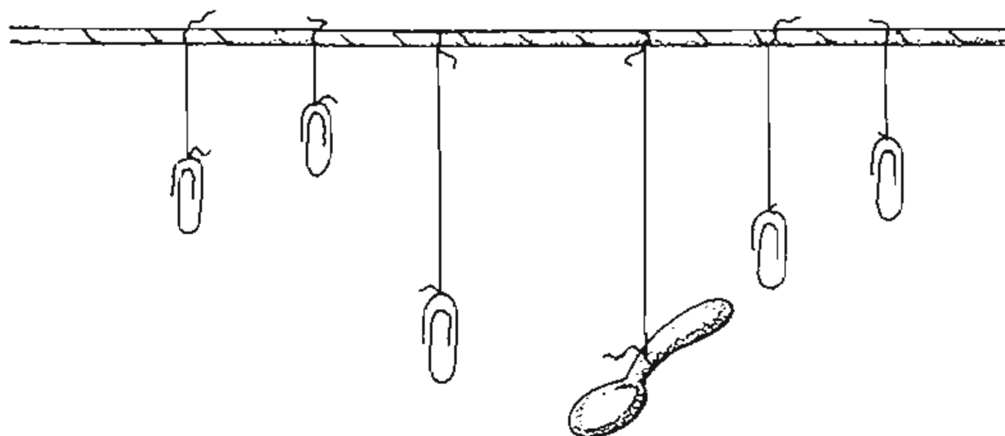
Galileo Galilei a făcut acest extraordinar experiment cu sfori pentru prima dată în 1583!

Materiale:
4 sfori de mărimi diferite, 2 sfori de aceeași mărime, o linguriță, 5 agrafe de birou, o stinghie dintr-un dulap sau un umeraș

Ce aveți de făcut: Legați lingurița de una dintre cele două sfori de aceeași lungime. Legați agrafele de birou de celelalte cinci sfori. Legați fiecare sfoară de stinghie sau de umeraș. Legănați lingurița.

Ce se întâmplă: Toate sforile care au legate agrafe de birou de ele încep să se legene. Dar, agrafa legată pe sfoara de aceeași lungime cu sfoara linguriței se leagănă cu și mai mult elan. – și sfoara legată de linguriță se mișcă din ce în ce mai încet. Apoi sfoara cu linguriță primește elan, iar sfoara cu agrafă de birou încetinește.

De ce: Legănarea linguriței se transmite de-a lungul umerașului și dă un imbold tuturor sforilor și agrafelor, acestea începând să se miște. Dar fiecare sfoară se mișcă înainte și înapoi cu viteze diferite, în funcție de lungimea ei. Numai o singură agrafă – cea care se mișcă în același ritm cu lingurița – e împinsă la momentul potrivit. Se balansează cu mai mult elan decât celelalte – până când pierde energie în favoarea linguriței, care începe din nou balansul. Lingurița și agrafa legate la sfori de aceeași lungime vor continua să se balanseze mai tare când una, când cealaltă, pe rând.



79 Un ceas cu pendul, ca al bunicului

Acest experiment va demonstra cum se măsoară timpul cu o sfoară.

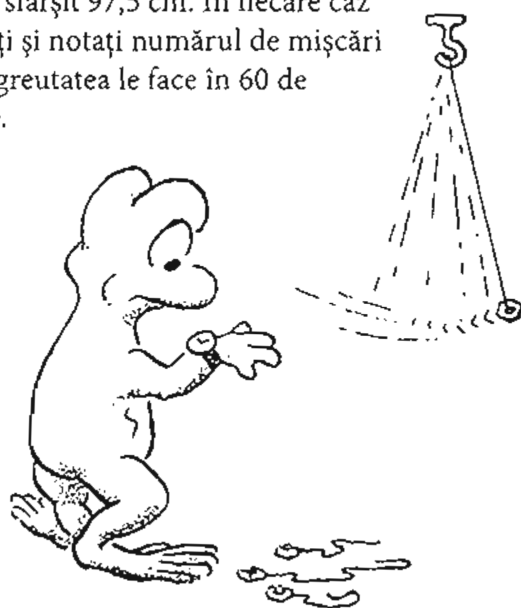
Materiale:
4 sfori de lungimi diferite: 25 cm, 50 cm, 97,5 cm, 120 cm, o greutate mică, de ex. un spălător de metal sau o monedă, un umeraș sau un cârlig de tavan, un ceas care să arate secundele, un creion, hârtie

Ce aveți de făcut: Legați greutatea de sfoara de 120 cm și suspendați-o de umeraș sau de cârligul de tavan.(Dacă nu aveți o sfoară suficient de lungă, puteți folosi nodurile simple pentru a lega sfori mai mici, după instrucțiunile de la pagina 66).

Trageți de sfoară ușor într-o parte și lăsați-o să balanseze. Numărați mișcările pe care le face în 60 de secunde. Apoi trageți de sfoară mai mult și numărați câte mișcări face în 60 de secunde. Notați rezultatele.

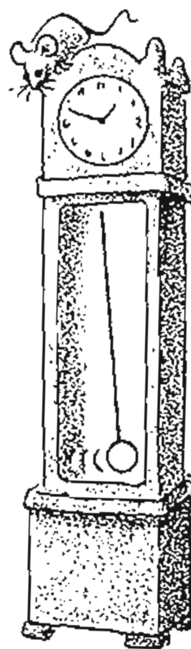


Acum faceți același lucru cu sfori de mărimi diferite: 25 cm, 50 cm și în sfârșit 97,5 cm. În fiecare caz numărați și notați numărul de mișcări pe care greutatea le face în 60 de secunde.



Ce se întâmplă: Sfoara de 97,5 cm se mișcă înainte și înapoi de 60 de ori în 60 de secunde, sau într-un minut.

De ce: Un pendul are nevoie de aceeași cantitate de timp pentru a face un balans, indiferent de mărimea unghiului făcut de sfoară sau de cât de greu este obiectul de la capătul acesteia. Dar cu cât sfoara e mai lungă, cu atât timpul pentru efectuarea balansului va fi mai lung, și cu cât pendulul este mai scurt, cu atât se mișcă mai repede înainte și înapoi.



Din moment ce sfoara de 97,5 cm se mișcă înainte și înapoi de 60 de ori într-un minut, veți ști că fiecare mișcare completă făcută măsoară o secundă. Puteți folosi acea lungime de sfoară pentru a măsura timpul cu mare precizie.

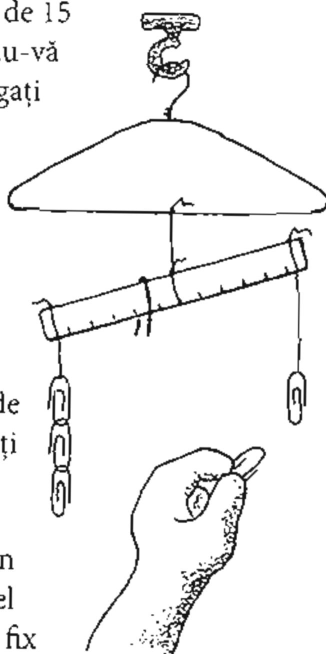
În 1673, Christopher Huygens a folosit acest principiu pentru a construi un ceas.

80 Cântarul cu sfoară

Materiale:
bandă adezivă, 3 sfori de lungimi diferite: 10 cm, 15 cm, 20 cm, o riglă de 30 de cm, un umeraș de sârmă, 12 agrafe de birou mici

Vă puteți face propriul cântar cu câteva sfori și apoi îl puteți testa cântărind obiecte mici.

Ce aveți de făcut: Lipiți cu bandă sfoara de 15 cm de riglă, asigurându-vă că nu se va dezlipi. Legați capătul liber de sfoară de tija umerașului, după cum se vede în imagine.

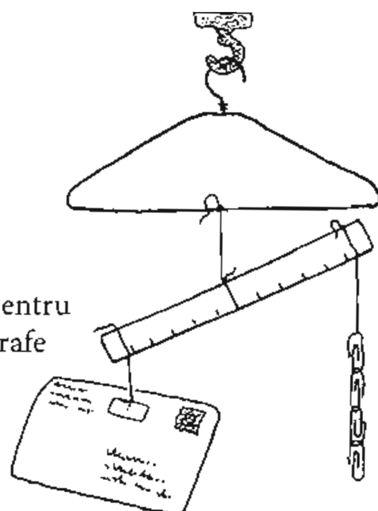


Atașați și celelalte două sfori (de 10 și 20 de cm) astfel încât să fie la aceeași distanță de capetele riglei. Înnodați capetele libere ale sforilor.

Desfășurați una din agrafe și îndoiți-o astfel încât să se potrivească fix când o atârnați peste riglă. Mișcați-o de-a lungul riglei până când rigla stă orizontal.

Uniți două agrafe și legați-le de cei 20 de cm de sfoară. Apoi atașați agrafe pe sfoara de 10 cm până când rigla e din nou în echilibru.

Ce se întâmplă: Trebuie să atașați 4 agrafe sforii de 10 cm pentru a echilibra două agrafe atașate sforii de 20 cm.



De ce: Pe scala cântarului, greutatea (două agrafe de birou) înmulțită cu lungimea uneia dintre părți (20 cm), trebuie să egaleze greutatea (4 agrafe de birou) înmulțită cu lungimea celeilalte părți (10 cm).

81 Cum să folosiți cântarul

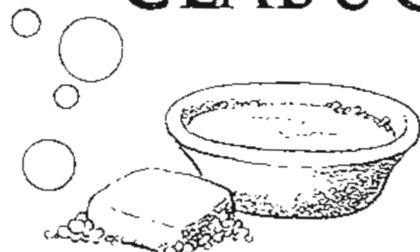
Puteți folosi cântarul cu sfoară pentru a cântări diferite obiecte. Va fi un cântar minunat pentru corespondență.

Câte agrafe de birou va trebui să adăugați celor 20 de cm de sfoară, dacă atașați o scrisoare de 30 de grame unei sfori de 10 cm?

Când aflați rezultatul, vă veți da imediat seama dacă ați pus sau nu suficiente timbre pe scrisoare.



CLĂBUCI DE SĂPUN



Preparați „sânge", scufundați un vapor, dați putere unei bărci de hârtie, puneți baloanele la treabă – toate acestea folosind săpun.

Despre săpun

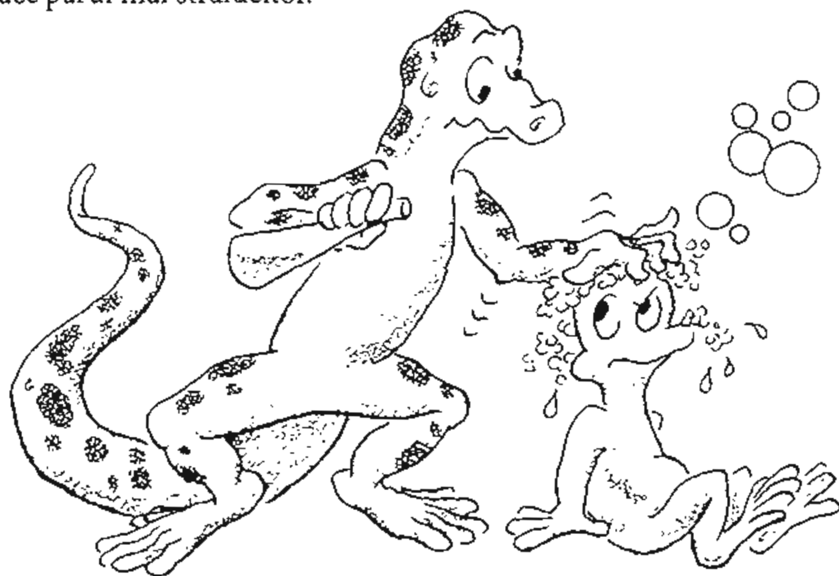
Oamenii din Antichitate se spălau cu apă și cenușă, și apoi își îngrijeau corpurile curate, dar iritate, cu ulei animal sau vegetal.

Acum aproximativ două mii de ani, galii au inventat un săpun dintr-o combinație de cenușă cu grăsimi animale. Îl foloseau pentru a-și face părul mai strălucitor.

În ruinele de la Pompei, orașul distrus în primul secol î.C., s-a descoperit o fabrică de săpunuri și bucăți de săpun parfumat.

Astăzi, producătorii de săpunuri comerciale combină grăsime sau untură cu leșie (o bază obținută din cenușă) și sare. Ei adaugă parfumuri, coloranți, agenți împotriva apei dure și conservanți înainte de a da formă săpunului.

Deși cuvântul „detergent" înseamnă orice substanță care curăță obiecte, astăzi este folosit pentru curățătorii fabricați cu substanțe derivate de obicei din petrol. Detergentul a fost fabricat pentru prima dată în scop comercial în anii 1950.



82 Săpunul preferat al lui Dracula

Materiale: o lingură de spirt, două pastile laxative, un săpun

Speriați-vă prietenii cu acest săpun extraordinar.

Ce aveți de făcut: Turnați spirtul într-un vas mic și pisați pastilele în el. Frecați-vă mâinile cu această mixtură și lăsați-o să se usuce. Apoi spălați-vă mâinile cu săpun.

Ce se întâmplă: Apa cu săpun primește culoarea roșu intens.

De ce: Laxativele conțin un compus cunoscut sub numele de fenolftaleină. Această substanță devine de un roșu intens când este combinată cu o bază. Săpunul e făcut din grăsime fiartă cu o bază puternică. Când adăugați apă, eliberați o parte din bază. Această bază se combină cu fenolftaleina de pe mâinile voastre și le face să devină roșii ca sângele.



83 Naufragiu cu săpun

Care este efectul săpunului asupra apei, prin care face spălatul mai ușor? Priviți!

Materiale: un ac cu gămălie, o cană cu apă, o pensetă, o linguriță de săpun lichid (sau detergent de vase sau detergent lichid pentru haine), o pipetă.

Ce aveți de făcut: Lăsați acul să plutească în cana cu apă. Este mai ușor dacă îl puneți cu o pensetă. Apoi adăugați săpunul lichid cu grijă, picătură cu picătură.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce adăugați săpun, acul se scufundă.

De ce: Să începem cu faptul că acul de fapt nu plutește. El e susținut de membrana elastică invizibilă a apei.

Moleculele de apă sunt foarte atrase unele de altele și stau lipite, în special la suprafață. Aceasta creează tensiune – suficientă tensiune pentru a susține la suprafață un obiect despre care voi ați crede că se va scufunda. Tot tensiunea de suprafață împiedică apa să înconjoare particulele de mizerie, funingine și praf de pe pielea sau hainele voastre.

Când dizolvați săpunul în apă, acesta separă moleculele de apă, reducând tensiunea de suprafață. Acesta e motivul pentru care acul se scufundă – și motivul pentru care apa cu săpun spală murdăria.

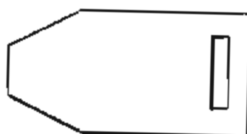


84 Puterea săpunului

Materiale:
o fişă, o riglă, foarfecă, un vas cu apă, detergent

Puteţi folosi săpunul pentru a da putere unei bărci? Ei bine, poate, dacă este vorba de o barcă mică – într-o chiuvetă sau o cadă.

Ce aveţi de făcut:
Tăiaţi o barcă de 5 x 2,5 cm dintr-o fişă, cu o mică crăpătură pentru „motor" în spate, după cum se vede în imagine.



Lăsaţi barca să plutească în vasul cu apă. Turnaţi câteva picături de detergent în crăpătura pentru motor.

Ce se întâmplă: Barca se plimbă pe apă.

De ce: Săpunul rupe „pielea" elastică a apei, tensiunea de suprafaţă din spatele bărcii. Barca navighează în faţă – şi se va opri abia când săpunul reduce tensiunea de suprafaţă a întregii ape din „lacul" vostru.

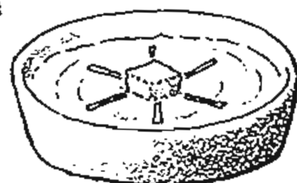


85 Scobitorile mofturoase

Materiale:
un bol nu prea înalt, plin cu apă, 6 scobitori, un cub de zahăr, o bucată mică de săpun

Puteţi face un cerc de scobitori care să se mişte după placul vostru.

Ce aveţi de făcut:
Aranjaţi scobitorile în cerc în bolul cu apă. Aşezaţi cubul de zahăr în mijlocul cercului.



Schimbaţi apa şi puneţi din nou scobitorile în cerc. De data asta aşezaţi o bucată de săpun în mijlocul cercului.

Ce se întâmplă: Când aşezaţi zahărul în mijloc, scobitorile sunt atrase de el. Când puneţi săpunul în mijloc, scobitorile sunt respinse.

De ce: Zahărul absoarbe apa, creând un curent care atrage scobitorile spre centru. Săpunul, pe de altă parte, emană o pojghiţă uleioasă care se împrăştie către marginile bolului. Ea slăbeşte tensiunea de suprafaţă şi duce scobitorile cu ea către exterior.



Materiale:

o pungă mică de plastic şi o clamă, hârtie cerată, tăiată în bucăţi mici, o cariocă, o tigaie mare sau un bol cu apă, detergent lichid

Cum se poluează iazul raţelor

86

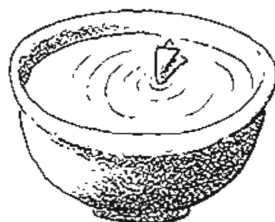
Este bine să vă spălaţi hainele cu detergent într-un lac sau un iaz? Priviţi!



Ce aveţi de făcut: Umpleţi punga de plastic cu bucăţile mici de hârtie cerată. Închideţi punga cu clama. Desenaţi cu carioca o raţă pe pungă. Lăsaţi „raţa" să plutească în tigaie sau în bol. Apoi adăugaţi un pic de detergent.

Ce se întâmplă: Raţa se scufundă.

De ce: Hârtia cerată şi plasticul sunt impermeabile, exact ca şi raţele vii. Penele raţelor sunt uleioase. Acest ulei respinge apa şi ajută raţa să plutească. Dar un detergent permite apei să se lipească de materialele unse. Detergentul poate fi bun pentru a spăla farfurii sau haine, dar este fatal pentru raţă.



Baloane de săpun făcute manual

87

Materiale:

o cană de apă caldă, un castron, două linguri de detergent lichid pentru vase

Clăbucii sunt sfere de aer sau gaz într-o minge lichidă. Baloanele de săpun sunt sfere de aer închise într-o peliculă de apă cu săpun. Puteţi face baloane suflând printr-o ţeavă sau un inel înmuiat în apă cu săpun. Puteţi de asemenea să le faceţi folosind doar mâna.

Ce aveţi de făcut: Turnaţi apa în castron. Turnaţi detergentul cu grijă şi amestecaţi. Îndoiţi-vă degetele şi cufundaţi-vă mâna în amestecul de săpun. Suflaţi în mâna cu degetele strânse.

Ce se întâmplă: Se formează baloane.

De ce: Când suflaţi peste amestecul de apă cu detergent de pe mâna voastră udă, adăugaţi aerul care formează centrul baloanelor.



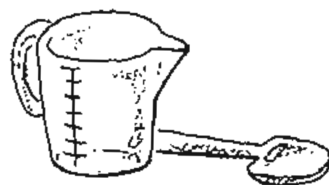


Rețete de amestecuri pentru balonașe

Rețetele pentru amestecuri de făcut baloane diferă, în mare parte pentru că săpunurile și detergenții diferă în concentrație.

Experimentați și aflați care funcționează cel mai bine. Iată câteva sugestii care v-ar putea ajuta:

- Detergentul de vase dă de obicei rezultate bune.
- Folosiți cel puțin o parte de detergent la 8-10 părți de apă caldă pentru un amestec normal. De exemplu o lingură (15 ml) de detergent pentru fiecare ½ cană (125 ml) de apă, sau ½ cană de săpun la 5 căni de apă.
- O porție mai mare de săpun adăugată în apă face baloane mai mari.
- Mai mult detergent decât apă face baloane uriașe.
- Adăugați zahăr sau gelatină pudră sau glicerină pentru a obține baloane care să dureze mai mult. Baloanele explodează când se usucă. Aceste substanțe încetinesc evaporarea apei, care cauzează uscarea baloanelor. Încercați o parte de zahăr, gelatină sau glicerină cu o parte de săpun și 6 părți de apă.











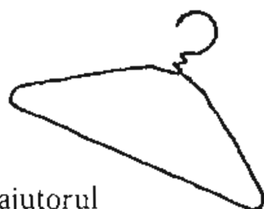
Ponturi pentru baloane

- Adunați borcane curate de diferite mărimi pentru păstrarea amestecurilor de săpun.
- Amestecați ușor, astfel încât să nu stricați baloanele de săpun. (Baloanele sunt de fapt clăbuci mici.)
- Dacă este posibil, lăsați amestecul cu săpun să se stea o zi sau două înainte de a-l folosi.
- Puneți amestecul în frigider pentru câteva minute înainte de a-l folosi. Baloanele voastre vor rezista mai mult.
- Ca să aveți cele mai bune rezultate, suflați baloanele într-o zi ploioasă. Datorită umidității ridicate a aerului, ele vor rezista mai mult.

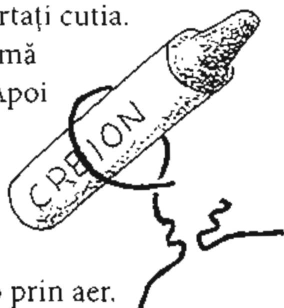
89 Cum să faceți un suflător de baloane

Materiale:
un umeraș de sârmă simplu, un obiect cilindric, cum ar fi o cutie de suc înghețată sau de un creion foarte gros.

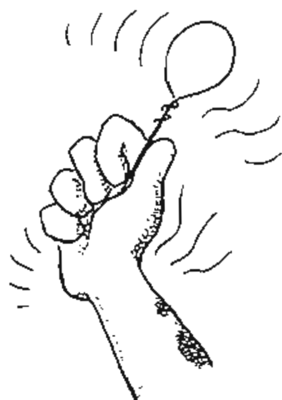
Puteți realiza un extraordinar suflător de baloane dintr-un umeraș de sârmă. Cereți ajutorul unui adult.



Ce aveți de făcut: Cu ajutorul unui adult, desfaceți umerașul și apoi încolăciți o bucată din el în jurul cutiei de suc sau a creionului. Îndepărtați cutia. Lăsați cam 10 cm de sârmă dreaptă pentru mâner. Apoi tăiați restul sârmei. Ați obținut un suflător de baloane.



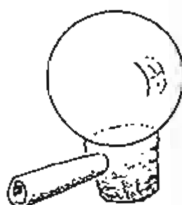
Puneți bagheta în amestec și apoi trageți-o prin aer.

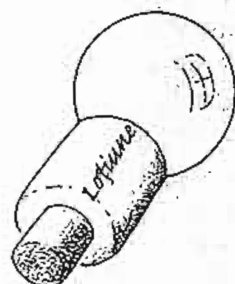


Ce se întâmplă: Obțineți un val de baloane.

De ce: Mișcând bagheta cu săpun în aer, adăugați aerul necesar pentru a forma centrul balonului.

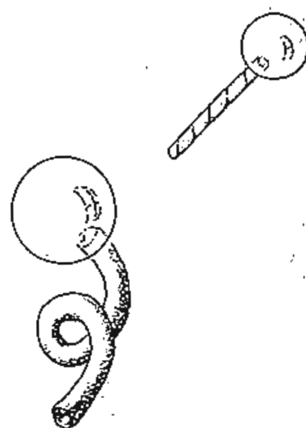
90 Alte modele de suflătoare de baloane





Puteți să confecționați un suflător de baloane din aproape orice: un pai, o pipă, o pâlnie, o cană de plastic fără fund, o conservă de fructe cu ambele capete tăiate, chiar și un flacon de plastic tăiat.



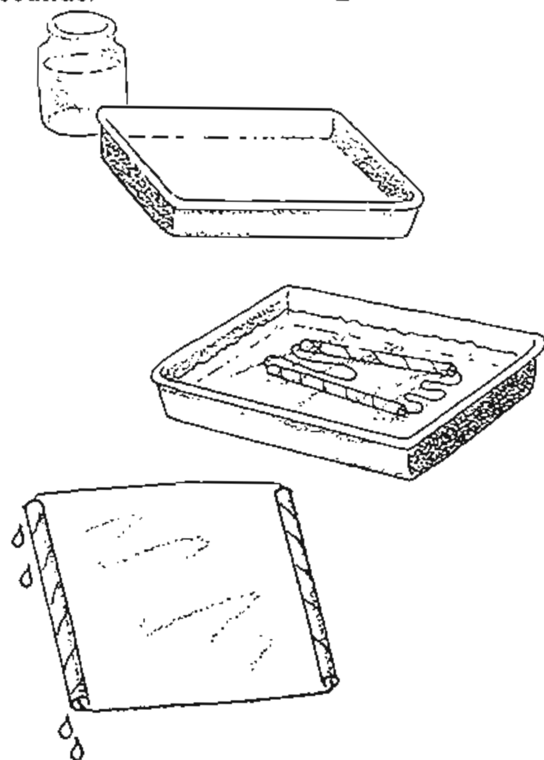


91 Super-baloane

Materiale:
o sfoară de 90 cm, două paie de plastic, un borcan cu amestec de făcut baloane cu mai mult detergent decât apă (vezi pagina 74), o tava mare de copt

Pentru a crea un balon mare, aveți nevoie de un suflător mare de baloane și un amestec cu concentrație ridicată de săpun.

Ce aveți de făcut: Treceți sfoara prin cele două paie și legați-i capetele unul de celălalt. Turnați soluție de făcut baloane în tava de copt. După ce v-ați udat degetele, luați un pai în fiecare mână și înmuiați sfoara și paiele în amestec timp de câteva secunde.



Scoateți sfoara din amestec și depărtați paiele astfel încât sfoara să stea întinsă. Ținând paiele ca și cum ar fi o ramă, mișcați-le de jur împrejur de câteva ori. Apoi trageți de paie în sus, apropiindu-le.

Ce se întâmplă: Veți da drumul unul balon uriaș.

De ce: Obțineți un balon uriaș pentru că adăugați o cantitate mare de aer în timp ce mișcați rama de paie și trageți de paie în sus. În timp ce aerul împinge în toate direcțiile, voi despărțiți moleculele peliculei de săpun. Dar moleculele sunt atrase unele de altele, și pielea „elastică" a balonului se contractă cât de mult poate pentru a forma cea mai mică suprafață pentru aerul pe care îl conține. Forma care are cea mai mică suprafață este o sferă. Acesta e motivul pentru care balonul este rotund.

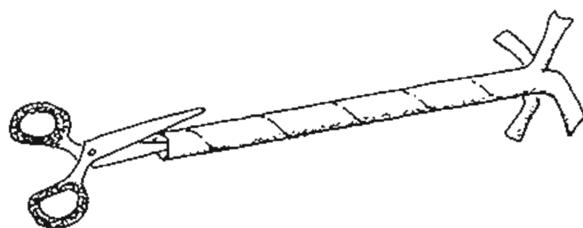


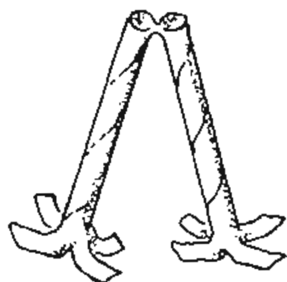
92 Baloane în duet

Materiale: un pai de plastic, foarfecă, un vas cu amestec pentru baloane

Suflați două baloane cu un singur suflător și urmăriți cum interacționează unul cu celălalt.

Ce aveți de făcut: Tăiați ambele capete ale paiului în patru, tăieturile fiind de aproximativ 17 mm. Îndoiți părțile tăiate în exterior, ca în imagine. Faceți o tăietură mică la mijlocul paiului și îndoiți paiul. Ați realizat un tub de suflat baloane cu două capete.



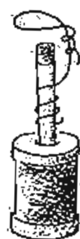
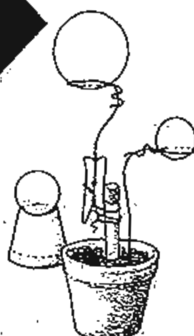




Înmuiați unul din capetele tubului în amestecul pentru baloane. Suflați în crăpătura paiului. Veți obține un balon. Suflați un al doilea balon înmuind celălalt capăt al tubului în amestec și suflând prin crăpătura de mijloc. Apoi închideți crăpătura din mijlocul tubului de făcut baloane acoperind-o cu degetul.

Ce se întâmplă: În momentul în care suflați al doilea balon, primul își mărește volumul. Când acoperiți crăpătura, al doilea balon care este mai mic devine și mai mic, în timp ce primul devine și mai mare.

De ce: Pentru că un balon mic este mai curbat decât un balon mare, presiunea de aer exercitată de pielea lui „elastică" este mai mare decât cea a balonului mare. Prin urmare balonul mic devine și mai mic. Aerul dinăuntrul său este forțat să treacă în balonul mai mare, care devine și mai mare.

93

Faceți un stativ de baloane



Pentru a realiza un stativ de baloane, tot ce aveți de făcut e să întoarceți invers o cană sau orice recipient de plastic.

Sau puteți introduce un creion într-o bobină de ață, înfășurând în jurul lui o sârmă cu un inel, după cum arată ilustrația din stânga. Transferați un balon de pe un suflător de baloane pe un stativ scuturându-l ușor. Puteți observa balonul – și face multe alte lucruri.

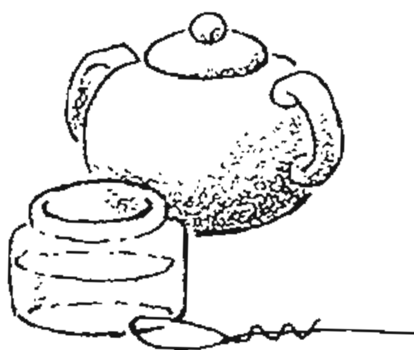
94

Curcubeu într-un balon

Materiale:
amestec pentru baloane, o lingură de zahăr, un frigider, un suflător de baloane, cum ar fi o sârmă în formă de inel, un stativ pentru baloane

Un curcubeu într-un balon? Da!

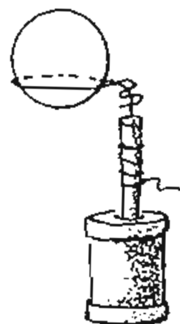
Ce aveți de făcut: Adăugați zahărul în amestecul pentru baloane. Puneți amestecul în frigider pentru 5 minute. Astfel, baloanele vor dura mai mult.



Scufundați suflătorul de baloane în amestec. Când aveți o peliculă de săpun pe inel, suflați cu grijă. Așezați balonul pe stativ scuturând suflătorul.

Ce se întâmplă: După câteva minute veți observa diferite culori.

De ce: Când lumina atinge balonul, o mare parte din ea trece prin el, pentru că balonul este transparent. Dar pe măsură ce apa din balon se evaporă și balonul devine mai subțire, unele dintre razele care alcătuiesc lumina albă nu îl pot străpunge. În schimb, ele sunt reflectate fie din exterior, fie din interior. De aceea puteți vedea diferite culori ale spectrului. Culorile se schimbă și dispar, pentru că grosimea balonului nu este aceeași peste tot și se schimbă în mod constant.



Un balon într-un balon într-un balon

95

Materiale:

o cană de plastic pe post de stativ, amestec pentru baloane, un inel pentru baloane, un pai de plastic

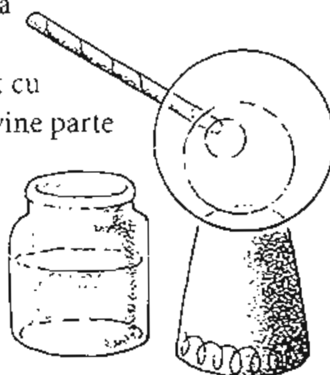
Folosiți stativul de baloane pentru a pune un balon în balonul din balon.

Ce aveți de făcut: Întoarceți cana invers și udați-i fundul, care este acum deasupra. Folosind inelul de sârmă, faceți un balon mare și așezați-l pe stativ.

Umeziți paiul cu amestec pentru baloane și introduceți-l cu grijă în balonul mare. Faceți un balon mai mic în interiorul celui mare. Apoi împingeți cu grijă paiul în balonul nou format și faceți încă unul și mai mic.

Ce se întâmplă: Veți obține un balon într-un balon într-un balon.

De ce: Orice obiect ud poate trece printr-un balon de săpun fără să îl spargă. Suprafața udă intrată în contact cu pelicula de săpun devine parte din ea. Nu atingeți peretele balonului mare cu balonul mai mic. În caz contrar nu veți obține un balon separat.



Puneți balonul la treabă

96

Putem să facem un balon să lucreze pentru noi!

Materiale:

un ac lung, dop de plută de 12 mm, un pătrat de hârtie de 7,5 cm, un mosor de ață gol, amestec pentru baloane

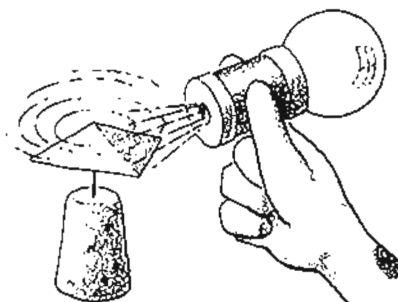
Introduceți cu grijă acul în dopul de plută, cu vârful în sus. Puneți dopul pe masă sau pe o tejghea.

Îndoiți hârtia pe diagonală de două ori. Desfaceți-o! Așezați centrul pătratului de hârtie (punctul de întâlnire a pliurilor) în vârful acului, după cum se vede în imagine.

Înmuiați mosorul în amestecul pentru baloane și faceți un balon la unul din capete. Țineți celălalt capăt îndreptat înspre hârtie.

Ce se întâmplă: Hârtia se mișcă.

De ce: Aerul care iese din balon mișcă hârtia.



97 Faceți balonul să danseze

Materiale: un pieptene; o bucată de flanelă sau de lână, un inel pentru baloane, amestec pentru baloane

Dacă credeți că baloanele voastre au muncit destul și au nevoie de o scurtă pauză, scoateți-le la dans.



Ce aveți de făcut: Frecați pieptenele de mai multe ori de bucata de flanelă sau de lână. Faceți o serie de baloane cu inelul și lăsați-le să plutească deasupra materialului și să se așeze pe el. Apoi apropiați pieptenele de fiecare balon pe rând.

Ce se întâmplă: Fiecare balon pare să danseze – ridicându-se și apoi căzând.

De ce: Folosiți electricitatea statică – electricitatea creată prin frecare – pentru a face baloanele voastre să danseze.

Frecând pieptenele de material, îl încărcați cu electricitate statică. Pentru că încărcăturile electrice care nu sunt de același fel se atrag, pieptenele încărcat atrage baloanele neîncărcate. Baloanele se încarcă apoi de la pieptene – și sunt împinse deoarece au aceeași încărcătură electrică cu pieptenele. Încărcăturile electrice de același fel se resping. De fiecare dată când baloanele de săpun se ridică și ating pieptenele, ele se încarcă și de fiecare dată când coboară, își pierd încărcătura și sunt atrase din nou în sus.

ÎNCEPUT LENT, FINAL RAPID

Știți cum e când stați întinși în pat dimineața și nu aveți chef să vă mișcați? Aceea e inerția.



Sunteți pe o bicicletă la poalele unui deal abrupt și aveți nevoie de fiecare gram de putere pe care îl aveți doar ca să porniți de pe loc bicicleta. Și acela e tot un exemplu de inerție.

Inerția este o lege a naturii care face ca lucrurile care sunt în repaus să aibă tendința să rămână în repaus.

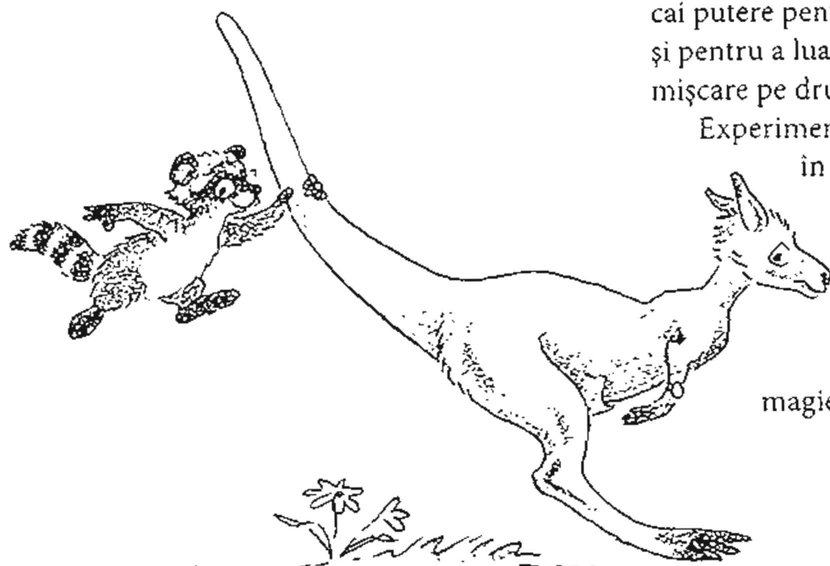
Când mergeți cu bicicleta de-a lungul unui drum drept, nu trebuie să pedalați din greu tot timpul. Puteți chiar să vă opriți din pedalat și să mergeți un pic în gol.

Dar inerția mai înseamnă și că obiectele care se află în mișcare tind să rămână în mișcare.

Aceste idei nu sunt greu de înțeles. Bineînțeles că lucrurile rămân nemișcate până când cineva sau ceva le mișcă. Cum ar fi viața noastră dacă pizza pe care am pus-o pe masă ar începe, de una singură, să se miște spre margine și ar cădea pe podea?

Inginerii au aflat cu mult timp în urmă că un automobil folosește doar o parte mică din puterea sa pentru a călători de-a lungul autostrăzii. Este nevoie de mult mai mulți cai putere pentru a pune mașina în mișcare și pentru a lua viteză decât pentru a o ține în mișcare pe drumul deschis.

Experimentele pe care urmează să le facem în acest capitol arată cum puteți face inerția să lucreze pentru voi. Unele dintre rezultate vă vor uimi și pe voi și pe prietenii voștri. Dacă doriți, lăsați-i să creadă că e vorba de magie.

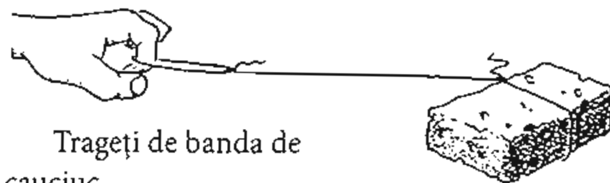


98 Urmăriți cum lucrează inerția

Materiale:
1 m de sfoară, o carte, bandă de cauciuc

Iată un simplu experiment care vă permite să vedeți cum funcționează inerția.

Ce aveți de făcut: Legați sfoara în jurul cărții. Apoi legați capătul sforii rămas liber de banda de cauciuc. Puneți cartea pe podea. Cel mai bine este pe un covor aspru. Nu folosiți podele lăcuite, care pot fi zgâriate. Totul trebuie să arate astfel:



Trageți de banda de cauciuc.

Ce se întâmplă: Banda se va întinde până când puneți greutatea în mișcare. Apoi, pe măsură ce continuați să trageți greutatea de-a lungul podelei, banda de cauciuc nu se va mai întinde atât de mult ca la început.

De ce: Inerția tinde să păstreze obiectele statice acolo unde sunt. Pentru a pune lucrurile în mișcare, trebuie să învingeți inerția. Întinderea mai mare a benzii de cauciuc arată că a trebuit să trageți mai tare de greutate pentru a o pune în mișcare, decât a trebuit să trageți pentru a o menține în mișcare.

99 Uluitoarea piesă de table

Materiale:
9 – 11 piese de table, sau o grămadă mică de monede

Puteți îndepărta ultima piesă dintr-un turn din piese de table, fără a-l atinge și fără ca el să se dărâme?

Ce aveți de făcut: Construiți un turn din opt sau zece piese. Dacă folosiți monede, asigurați-vă că sunt de aceeași mărime. Monedele de mărime medie sunt ideale.

Așezați o altă piesă lângă grămadă. Lăsați cam 2,5 cm între piesă și grămadă.

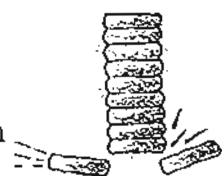
Loviți piesa cu degetul arătător sau mijlociu. Loviți-o cu putere.

Ce se întâmplă: Piesa de la baza turnului va ieși din rând. Dacă totul decurge bine, celelalte piese vor rămâne la locul lor.

De ce: Inerția face ca turnul să nu se dărâme. Pentru că acesta era în repaus la început, el tinde să își păstreze starea. Oamenii de știință spun că „un corp nemișcat tinde să rămână nemișcat."



100 Uimitoarea piesă de la mijlocul turnului



Pentru a varia acest experiment, aveți nevoie de un creion pe lângă piesele de table. Folosiți un creion pentru a lovi una din piesele de la mijlocul turnului. Loviți-o cu putere și fiți atenți să loviți numai una. Cu un pic de exercițiu puteți scoate orice piesă din turn, fără a-l dărâma.

101 Cum să prindeți o monedă de pe cot

Iată un truc extraordinar, care este totodată și un experiment științific simplu de executat.

Materiale:
o monedă

Ce aveți de făcut: Așezați-vă o monedă pe cot. Țineți mâna paralelă cu podeaua, altfel moneda va cădea.

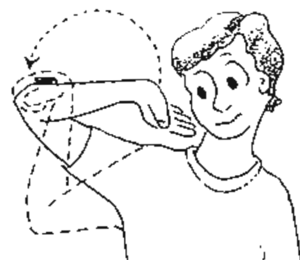
Acum urmează să prindeți moneda de pe cotul vostru. Nu e chiar mare lucru. Trucul constă în faptul că trebuie să prindeți moneda în palma aceleiași mâini.

Iată cum funcționează! Printr-o mișcare bruscă și foarte rapidă, lăsați brațul în jos. Astfel, mâna voastră deschisă se va repezi înainte. Arcul din imagine arată direcția în care se va mișca mâna.

În același timp, cotul va cădea de sub monedă.

Ce se întâmplă: Cotul se mișcă de sub monedă și o veți prinde cu mâna. Dacă sincronizarea e perfectă, veți reuși să prindeți moneda de fiecare dată.

De ce: De vreme ce moneda stă, ea tinde să rămână în aceeași poziție. Responsabilă e din nou inerția! Când cotul vostru se mișcă rapid, el cade de sub monedă. Moneda va rămâne suspendată în aer. Gravitația atrage moneda către pământ, dar inerția îi încetinește mișcarea. Mâna voastră e mai rapidă decât moneda, pentru că ea se află deja în mișcare.



102 Cum să prindeți mai multe monede

Nu este dificil să faceți o grămadă de monede să zboare de pe cotul vostru direct în palmă. După ce ați devenit experți în prinderea unei monede, adăugați încă una deasupra primeia, și apoi trei, patru sau chiar mai multe, și prindeți-le pe toate odată.

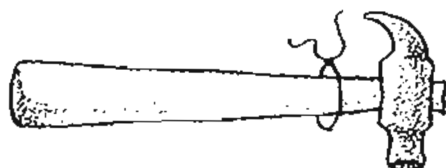
103

Un mod ciudat de a rupe sfoara

Materiale:
un ciocan sau un alt obiect incasabil, greu cam de 1 kg, o bucată scurtă de sfoară, 1m de aţă de bumbac, foarfecă

Puteţi să tăiaţi sau chiar să rupeţi sfoara fără să o atingeţi. Iată o metodă de a rupe sfoara la care nu v-aţi gândit până acum! Este indicat să faceţi acest experiment afară.

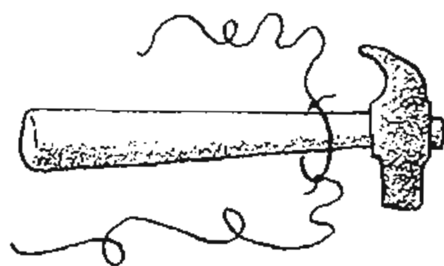
Ce aveţi de făcut: Alegeţi un ciocan sau un alt obiect care nu se sparge dacă este scăpat de la înălţime. O cheie franceză sau o bucată de lemn va fi perfectă.



Legaţi un inel din sfoară în jurul ciocanului, ca în imagine.

Apoi tăiaţi aţa de cusut în două. Folosiţi neapărat fir de bumbac, pentru că experimentul nu va funcţiona cu aţă de nailon.

Legaţi unul din capetele de aţă de partea superioară a inelului de sfoară. Apoi legaţi a doua bucată de aţă de partea inferioară a inelului, după cum se vede în imagine:



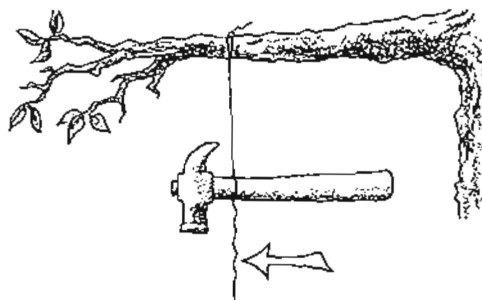
Legaţi capătul liber al sforii superioare de ceva solid, astfel încât ciocanul să atârne dedesubt. O creangă de copac ar fi perfectă, dar e bun orice suport puternic.

Asiguraţi-vă că nu este nimic sub ciocan care s-ar putea sparge sau răni.

După ce aţi pregătit experimentul, prindeţi cu putere de sfoara de jos. Săgeata vă arată de unde să ţineţi. Apoi trageţi în jos de sfoară dintr-o dată şi cu putere.

Ce se întâmplă: Vă aşteptaţi ca ciocanul să vă cadă pe mână, nu? Dar sfoara se va rupe undeva între ciocan şi mâna voastră. Ciocanul va continua să atârne de aţa superioară.

De ce: Deşi ciocanul nu e foarte greu, este nevoie de destul de multă energie pentru a-l mişca din loc. Tragerea bruscă a aţei în jos face ca aceasta să se rupă, deoarece nu este suficient de puternică pentru a învinge inerţia ciocanului.



104 Multă muncă pentru a pune un săpun într-un pahar

Materiale:

un pahar mare, o farfurie de plastic sau un pătrat de carton de 20 cm, o cutie de chibrituri goală, un săpun mic

Acest experiment al inerției este impresionant, chiar dacă nu folosește la nimic să introduci un săpun într-un pahar.

Ce aveți de făcut: Puneți paharul pe masă cu gura în sus. Așezați farfuria de plastic de unică folosință deasupra paharului. (Dacă nu aveți o farfurie de plastic, folosiți un carton pătrat).

În continuare, puneți e cutie de chibrituri deasupra farfuriei. Dacă nu aveți o cutie de chibrituri, puteți confecționa una. Urmați instrucțiunile din dreapta.

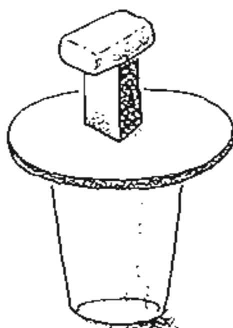
Acum puneți săpunul pe cutia de chibrituri. Ilustrația vă arată cum să procedați.

Țineți paharul fix cu o mână.

Loviți marginea farfuriei sau a cartonului cu cealaltă mână. Faceți-o cu forță și repede.

Ce se întâmplă: Farfuria zboară (așa că asigurați-vă că nu există nimic ce se poate sparge în apropiere). Suportul săpunului se rostogolește și săpunul cade în pahar.

De ce: Inerția a atacat din nou!



105 Cum să confecționați o cutie de chibrituri

Materiale:

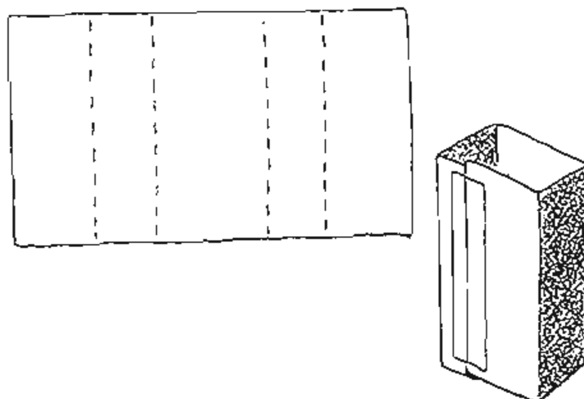
carton, sau o bucată dintr-o cutie de cereale, foarfece, bandă adezivă.

Tăiați o bucată de carton cu dimensiunile de 6 cm x 12 cm.

Îndoiți-o de-a lungul fiecărei linii punctate, ca în figura de mai jos.

Fixați capătul rămas cu bandă adezivă.

Când ați terminat, cutia voastră va arăta așa:



106

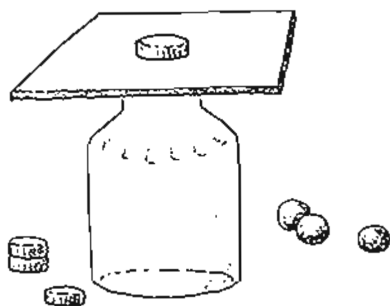
Cazul ciudat al monedei din sticlă

Materiale: o sticlă goală, o cutie de cereale, material, foarfecă, o riglă, o monedă

Oricine poate introduce o monedă într-o sticlă. Dar poate și fără să atingă moneda?

Ce aveți de făcut: Verificați ca deschizătura sticlei să fie mai mare decât bila sau moneda pe care o veți introduce.

Tăiați un pătrat cu latura de 10 cm dintr-o cutie de cereale. Așezați pătratul deasupra sticlei. Puneți moneda pe carton, deasupra gurii sticlei.



Împingeți marginea cartonului cu degetul cât de repede și de puternic puteți. Dacă puneți problema ca un om de știință, atunci vă veți aminti cum ați îndepărtat piesa de table de la baza turnului cu o alta.

Ce se întâmplă: Cartonul sare dintre monedă și sticlă. Moneda cade în sticlă fără ca voi să o atingeți. Destul de ușor!

De ce: Moneda stă. Inerția tinde să o țină tot așa. Cartonul este îndepărtat atât de repede, încât moneda nu are timp să-l urmeze. Gravitația o împinge în sticlă.

Dacă pătratul de carton se mișcă prea încet, moneda va urma cartonul în loc să cadă în sticlă.

Și acum: Dacă aveți spirit de aventură, încercați experimentul cu două monede.



Încet, dar sigur

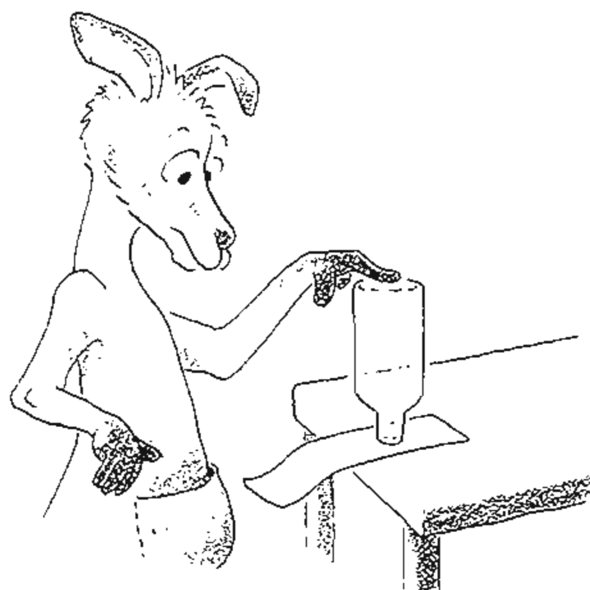
107

Urmează un experiment pe care îl veți putea realiza doar cu răbdare și o mână sigură.

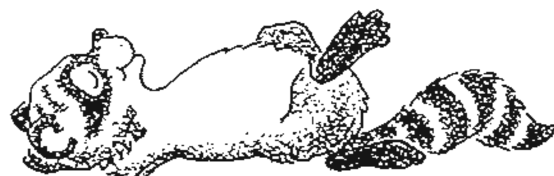
Materiale:
foarfecă, o foaie de hârtie, liniar, creion, o sticlă cu gură și gât îngust

Ce aveți de făcut: Tăiați o fâșie de hârtie lată de 7 cm și lungă de 25 cm.

Așezați sticla invers, pe hârtie la marginea mesei, astfel:



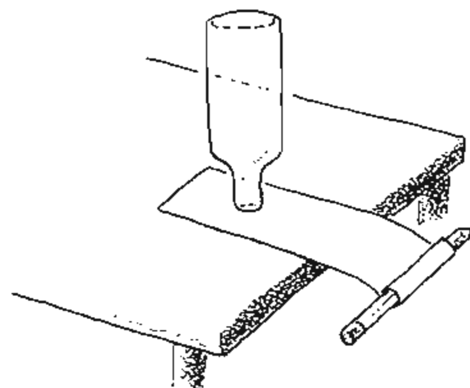
Țelul vostru este să îndepărtați hârtia fără să răsturnați sticla.



Potriviți un creion pe capătul liber al foii și rulați cu grijă. Continuați să rulați până când sulul de hârtie atinge gura sticlei. Apoi cu o mână fermă, continuați să rulați.

Ce se întâmplă: În timp ce rulați încet dar sigur, hârtia se retrage încet de sub sticla, care nu se va răsturna.

De ce: Sticla nemișcată tinde să rămână nemișcată și în picioare din cauza inerției. Gura sticlei nu se poate mișca,s pentru că atinge hârtia rulată. Sticla nu se răstoarnă din cauza inerției care o ține în starea inițială – atâta timp cât nu faceți mișcări bruște.



108 Cum să bați un cui cu dificultate

Materiale: un dicționar și niște cărți voluminoase, un ziar gros, o scândură de lemn, un ciocan, mai multe cuie

Să bați un cui într-o scândură e una, să îl bați în timp ce ții scândura în brațe e cu totul altceva.



Ce aveți de făcut: Puneți dicționarul și încă o carte voluminoasă pe genunchi. Dacă nu aveți un dicționar mai mare, folosiți trei cărți mai voluminoase. Așezați un ziar gros deasupra cărților pentru a le proteja.

Finalizați mormanul de cărți așezând o scândură deasupra ziarului. Este bun orice deșeu de lemn cu dimensiuni potrivite. Acum urmează să bateți un cui în scândură.

Chiar așa! Veți bate cuiul în timp ce țineți scândura în poală.

Ce se întâmplă: În timp ce bateți cuiul simțiți forța ciocanului lovindu-vă picioarele, dar nu vă va durea. Asigurați-vă doar că nu bateți cuiul astfel încât să treacă prin scândură.

De ce: Inerția este eroul zilei.

109 Baterea unui cui într-un mod și mai impresionant

Puteți experimenta dirijarea cuiului și cu mai puține cărți. Dar dacă doriți să vă impresionați prietenii, lăsați pe altcineva să bată cuiul. Nu uitați să puneți un ziar gros între scândură și cărți. De asemenea, aveți grijă ca prietenul care mânuiește ciocanul să nu îl îndrepte către voi. Cel care bate cuiul trebuie să stea sau să îngenuncheze lângă voi și să nu îndrepte ciocanul către fața sau corpul vostru.

CUM SĂ PĂSTRAȚI ECHILIBRUL



De câte ori nu v-ați plimbat pe bordura trotuarului sau deasupra pe un perete de piatră, cu mâinile întinse în lateral, pentru a vă ajuta să vă păstrați echilibrul? Chiar și când erați mici știați că pentru a vă păstra echilibrul, trebuie să aveți aceeași greutate și de o parte și de cealaltă. Știați din instinct.

De asemenea, ați descoperit cât de ușor este să vă pierdeți echilibrul când mergeți pe o bordură sau o linie îngustă. În loc să vă dați jos de pe bordură sau să cădeți, vă aplecați, vă răsuciți sau vă mișcați un pic mâinile. În acest timp, corpul vostru și-a recăpătat echilibrul, regăsindu-și centrul de greutate pe bordură – sau oricare era locul unde vă plimbați.

Toată lumea știe cum funcționează gravitația. Greutatea este forța aceea invizibilă care ne împiedică să plutim în spațiu. Este forța care face felia de pâine să cadă cu partea unsă în jos, atunci când o scăpați din greșeală. Dar ce este centrul de greutate? Și ce legătură are el cu echilibrul?

Centrul de greutate este acel punct al unui obiect unde există aceeași greutate și de o parte, și de alta. Când mergeți de-a lungul unei curbe sau al unei borduri, centrul vostru de greutate este exact pe linia unde vă puneți picioarele. Dacă stați drept, cu picioarele depărtate, centrul vostru de greutate se află pe linia care coboară de la nas printre picioare.

Când ați localizat centrul de greutate al unui obiect, puteți pune obiectul respectiv în echilibru. Nu-i așa că ați balansat un creion pe deget când v-ați plictisit la ore? Centrul lui de greutate este la mijlocul distanței între radieră și vârf – în cazul în care nu aveți un creion cu radieră mare. În acest caz, centrul de greutate se află mai aproape de radieră decât de vârf.

Dacă doriți să impresionați, puteți să vă referiți la centrul de greutate numindu-l „punct de echilibru".

Orice termen ați alege, știința depinde în mare parte de aflarea punctului de echilibru al obiectelor.



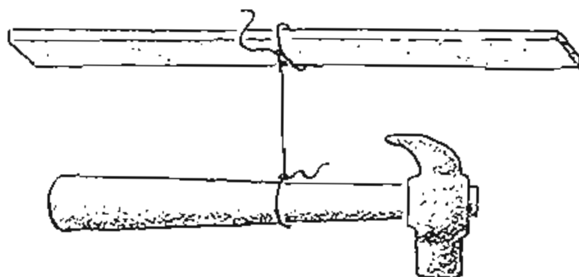
110

Incredibilul ciocan în echilibru

Materiale: un ciocan, o riglă, 5 m de sfoară rezistentă

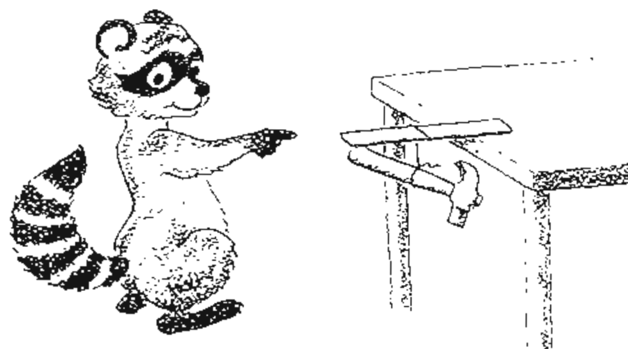
Oricine poate pune un ciocan în cap, iar acesta va sta în echilibru. Dar puteți lega un ciocan de o riglă și să le puneți în echilibru pe amândouă, în timp ce doar un capăt al riglei atinge masa?

Ce aveți de făcut: Legați un capăt de sfoară de riglă. Legați celălalt capăt al sforii de mânerul ciocanului. Legați-o cât mai fix, pentru a nu aluneca în sus și în jos pe mânerul ciocanului.



Ce se întâmplă: Acum puneți obiectele în echilibru. Asigurați-vă că partea de capăt a mânerului ciocanului atinge capătul riglei. Așezați rigla astfel încât 10 cm din ea să fie pe marginea mesei. Cu grijă, testați rigla și ciocanul pentru a vedea dacă sunt în echilibru.

S-ar putea să trebuiască să ajustați sfoara, pentru a face ciocanul să atârne corect. Dacă aveți probleme cu punerea obiectelor în echilibru, scurtați sfoara dintre ele. Nu renunțați dacă nu reușiți din prima încercare. Veți reuși dacă sfoara are lungimea potrivită.



De ce: Ați poziționat rigla și ciocanul, în așa fel încât centrul de echilibru este exact în punctul de la marginea mesei. Dacă priviți dintr-o parte, veți observa cum capul ciocanului este pe partea centrului de greutate, iar mânerul și restul riglei sunt de cealaltă parte.

Un ciocan cu mâner de lemn va avea un alt centru de greutate decât un ciocan de oțel, din cauza diferenței de greutate dintre cele două mânere.

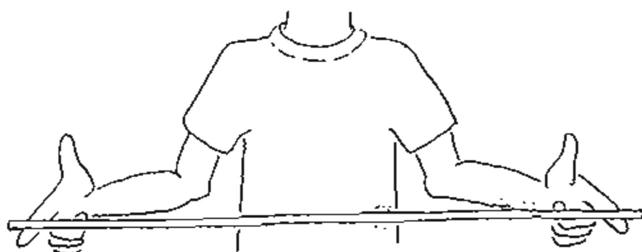


111 Uluitoarea riglă în echilibru

Materiale: o riglă de un metru

Nu este greu să țineți o riglă în echilibru, dacă depărtați mâinile. Cel mai surprinzător este cât de greu e să faci rigla să își piardă echilibrul.

Ce aveți de făcut: Țineți rigla între două degete întinse, după cum se vede în imaginea de mai jos.



Obiectivul acestui experiment este să mișcați un deget către centrul riglei până aceasta își pierde echilibrul și cade. Faceți mișcările încet și cu fermitate. Nu e corect să mișcați degetul către centru brusc.

Ce se întâmplă: Are loc un lucru ciudat în timp ce vă mișcați degetul către centrul riglei. Deși mișcați un singur deget de-a lungul riglei, și celălalt deget se mișcă.

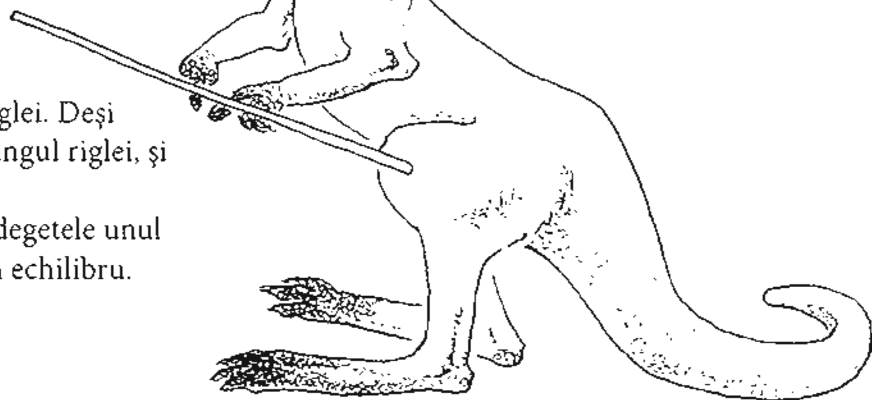
În cele din urmă veți avea degetele unul lângă celălalt și rigla va fi tot în echilibru.

Încercați și veți vedea.

De ce: Centrul de greutate al riglei este chiar la mijloc. Când mișcați încet unul dintre degete către centrul de greutate al riglei, aceasta se înclină către acel deget, pentru că el e mai aproape de centrul de greutate. Cât se înclină, chiar și foarte ușor, se reduce greutatea de pe degetul aflat în mișcare.

Când pe degetul fix presează o greutate mai mică, acesta începe să alunece de-a lungul riglei. Aceasta se datorează faptului că forța de frecare este mai mică pe acest deget. Degetul mișcat prima oară suportă o forță de frecare mai mare, deoarece greutatea de pe el e mai mare. Frecarea încetinește mișcarea, deci cu cât frecarea este mai ușoară, cu atât mișcarea este mai rapidă.

Rigla continuă să reintre în echilibru în timp ce degetele voastre se apropie unul de celălalt.



112

Rigla rapidă și rigla lentă

Materiale:
o riglă de un metru și una de 30 cm

Toată lumea știe că bebelușii cad de multe ori până învață să umble. Asta se întâmplă pentru că ei încă învață să își controleze corpul. Știați că înălțimea oamenilor are legătură cu rapiditatea cu care ei cad?

Ce aveți de făcut: Începeți prin a așeza cele două rigle în picioare, una lângă alta, la câțiva centimetri depărtare. Fixați-le cu vârfurile degetelor, după cum se vede în imagine.



Dacă nu aveți două rigle, folosiți două bețe drepte, sau alte bucăți drepte de lemn.

Înclinați cele două rigle un pic pentru a fi siguri că vor cădea în aceeași direcție. Verificați ca ambele să fie la fel de înclinate. Acum dați-le drumul.

Ce se întâmplă: Rigla mai mică va cădea de fiecare dată mai repede. Încercați și convingeți-vă! Ceea ce tocmai ați văzut explică de ce, dacă un copil și un adult cad în același timp, copilul atinge mai repede pământul. Așa se explică și de ce copiii par să cadă atât de repede.

De ce: Centrul de greutate al metrului este mai sus decât cel al riglei de 30 cm. Cu cât centrul este mai sus, cu atât obiectul va avea nevoie de mai mult timp pentru a termina căderea.

Asta nu înseamnă că un centru de greutate mai sus face un obiect să fie mai stabil decât unul cu centrul de greutate mai jos. Chiar dimpotrivă! Fabricanții de autovehicule încearcă să păstreze centrul de greutate cât mai jos, pentru ca mașina să fie mai sigură. Acesta este motivul pentru care camioanele și mașinile mari sunt solicitate să iasă de pe autostradă în caz de vânturi puternice. Nu doar că suprafața care interacționează cu vântul este mare, dar și centrul lor de greutate este mai sus. Prin urmare, este mult mai probabil ca acestea să se răstoarne decât mașinile mici, care au centrul de greutate mai jos.

113

Misterioasa furculiță în echilibru

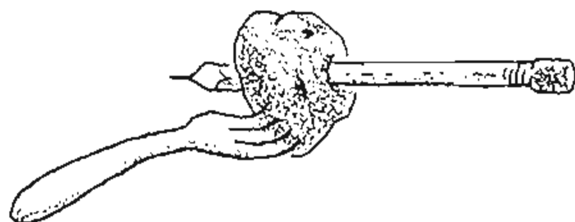
Materiale:
un creion lung de lemn, un cartof sau un măr mic, un ziar, o furculiță

Puteți pune în echilibru o furculiță, un cartof și un creion, în timp ce doar vârful creionului atinge masa?

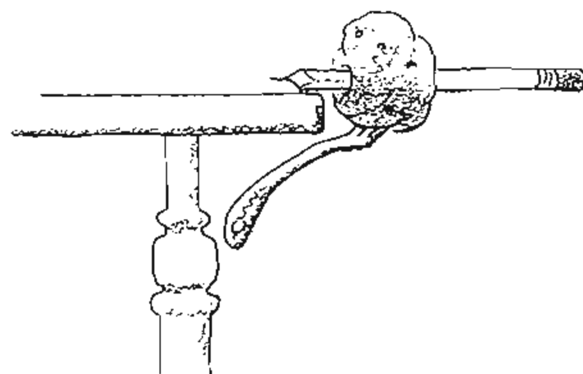
Ce aveți de făcut: Treceți creionul prin centrul mărului sau al cartofului. (Dacă cineva nu este de acord să distrugeți legumele familiei, folosiți o bilă din plastilină). Fiți atenți: Așezați cartoful pe niște ziare. Nu țineți cartoful în palmă! În caz contrar ați putea să vă înțepați cu creionul în mână.

Încet, dar ferm, împingeți creionul în cartof. Când vârful a străpuns deja cartoful, luați cartoful și țineți-l de părțile laterale. Împingeți creionul până când capătul ascuțit iese cam 4 cm de cealaltă parte.

Când creionul a străpuns cartoful, înfigeți furculița în partea laterală a cartofului, formând un unghi ca și cel din imaginea de mai jos.



Așezați vârful ascuțit al creionului pe marginea mesei, ca în următoarea imagine.



Ce se întâmplă: Dacă aveți noroc, tot ansamblul va sta în echilibru din prima încercare. Dacă nu, încercați să sprijiniți creionul mai mult pe masă. De asemenea, puteți împinge cartoful de-a lungul creionului. Deja aceasta ciudată combinație ar trebui să fie deja în balans. Dacă nu, puteți încerca să simțiți în ce direcție se îndreaptă, fixând-o cu mâinile.

Nu renunțați dacă nu vă iese de la început. Continuați să o aranjați. Dacă este necesar, scoateți furculița și introduceți-o în alt unghi.

Când experimentul funcționează, e ca și cum ați găsit o cale de a învinge legea gravitației. Cu puțin exercițiu, puteți aranja creionul, astfel încât doar vârful său să atingă masa.

De ce: Este vorba tot de principiul de la pagina 90. Trebuie să aveți aceeași greutate de fiecare parte a centrului de greutate.

114

Dublarea magiei echilibrului

Materiale:
un cartof sau măr foarte mic, sau o bilă de plastilină, un creion, două furculițe, un pahar înalt

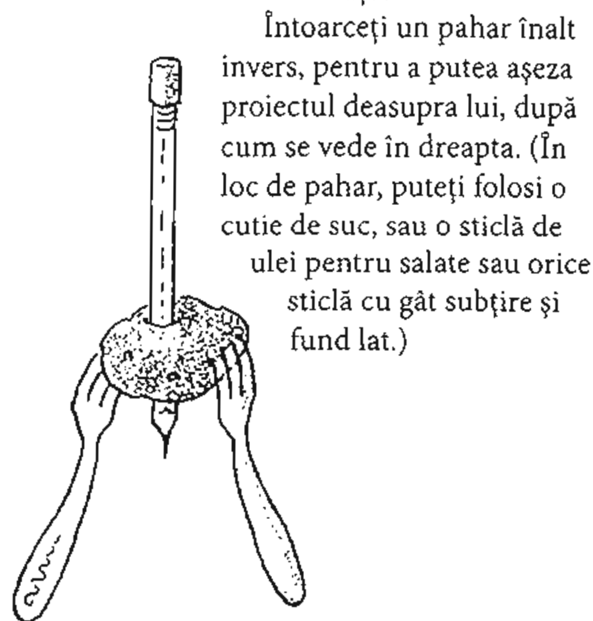
De vreme ce deja ați distrus un cartof sau un măr, mai luați o furculiță și încercați încă o dată imposibilul.

Ce aveți de făcut: Dacă încă nu ați scos creionul din cartoful sau mărul de la experimentul trecut, lăsați-l așa cum este.

Dacă nu, treceți creionul prin cartof sau măr cu aceeași grijă ca și data trecută.

Puteți lăsa furculița în același unghi de mai devreme, dacă nu cumva s-a desprins de cartof. Acum introduceți în același fel încă o furculiță, dar de cealaltă parte. Încercați să puneți furculițele în același unghi.

Ar trebui să arate cam așa:



Întoarceți un pahar înalt invers, pentru a putea așeza proiectul deasupra lui, după cum se vede în dreapta. (În loc de pahar, puteți folosi o cutie de suc, sau o sticlă de ulei pentru salate sau orice sticlă cu gât subțire și fund lat.)

Ce se întâmplă: Ajustând unghiul și locația furculițelor, puteți face creionul să stea drept sau înclinat. Bineînțeles că doar vârful creionului atinge paharul sau fundul sticlei.

Este incredibil cât de mult puteți înclina creionul dacă aranjați furculițele în poziția corectă.

De ce: Observați figura în echilibru și veți vedea că greutatea este aceeași de fiecare parte a vârfului creionului. Vârful creionului este centrul de greutate.



CUM SĂ FACEŢI TOATE MIŞCĂRILE

Ştim deja foarte multe despre mişcare. Ştim că multe obiecte se mişcă. Ştim că obiectele care nu se mişcă tind să rămână nemişcate într-un loc, din cauza inerţiei. Pentru a pune ceva static în mişcare este nevoie de intervenţia unei forţe.

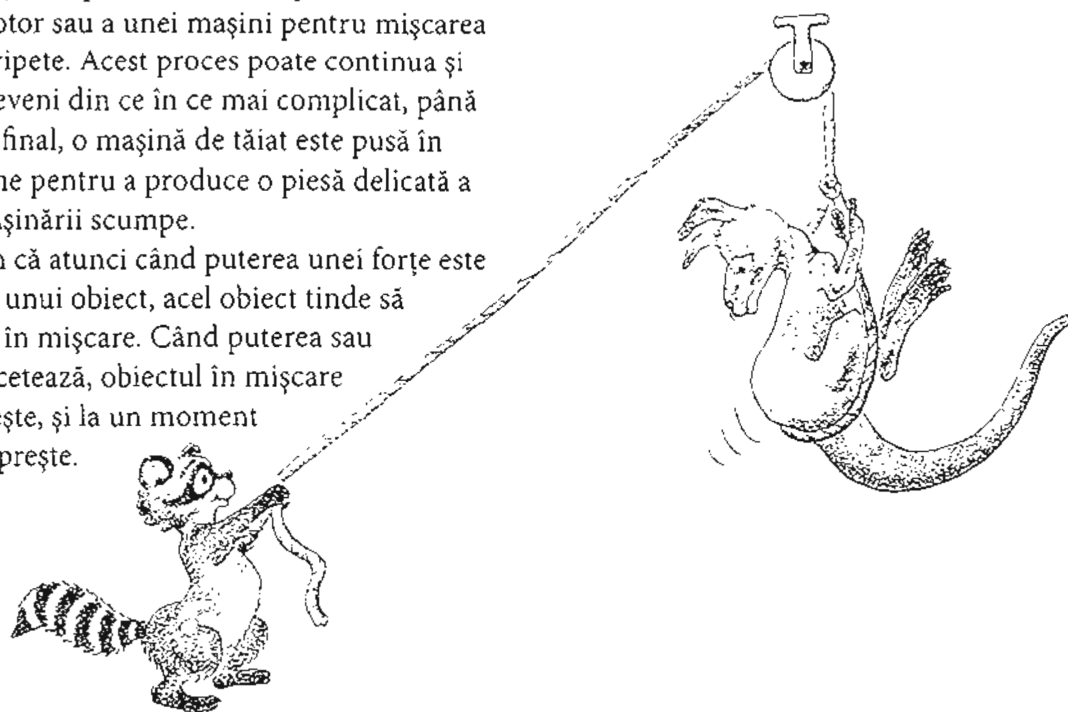
Forţa poate fi un simplu impuls dat unei jucării pentru a se pune în mişcare. Forţa poate să fie vântul care umflă pânzele şi duce barca în larg.

Exercitarea unei forţe asupra unui obiect poate fi şi complicată. Poate implica folosirea unui motor sau a unei maşini pentru mişcarea unui scripete. Acest proces poate continua şi poate deveni din ce în ce mai complicat, până când în final, o maşină de tăiat este pusă în funcţiune pentru a produce o piesă delicată a unei maşinării scumpe.

Ştim că atunci când puterea unei forţe este aplicată unui obiect, acel obiect tinde să rămână în mişcare. Când puterea sau forţa încetează, obiectul în mişcare încetineşte, şi la un moment dat se opreşte.

Forţa gravitaţiei atrage obiectele, le încetineşte şi le opreşte. La fel se întâmplă şi cu rezistenţa aerului şi a vântului.

Ştim că mişcarea şi mersul se pot schimba datorită centrului de greutate. Mutând centrul, puteţi întoarce şi răsturna un obiect. În ultimul capitol aţi sînvăţat cum să construiţi obiecte care se opresc din mişcare după ce le-aţi descoperit centrul de greutate. Acum ne vom ocupa de alte lucruri care afectează mişcarea şi felul în care obiectele se mişcă.

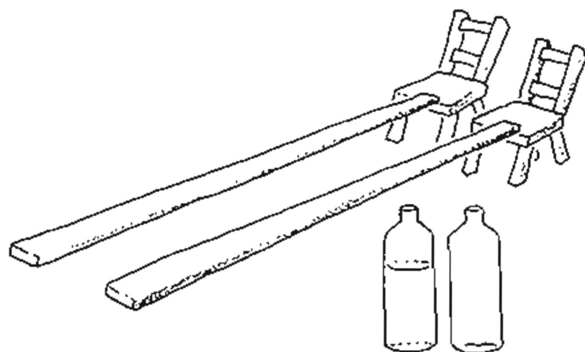


115 Broasca țestoasă și iepurele de câmp

Vă mai amintiți povestea țestoasei și a iepurelui? Când țestoasa a trecut în sfârșit linia de sosire, a spus „încet dar sigur, se câștigă o cursă".

Materiale:
2 sticle mari de plastic identice (sticlele mari pentru sucuri sunt ideale), apă, 2 scânduri (sau o suprafață pentru scurgerea apei)

Ce aveți de făcut: Umpleți una dintre sticle pe jumătate cu apă. Puneți capacul și strângeți-l bine. Lăsați a doua sticlă goală. Așezați ambele sticle la capătul unei rampe. Un trotuar sau o stradă aflată ușor în pantă și apoi plană, va fi perfectă. De asemenea puteți amenaja o rampă folosind două scânduri de aceeași lungime. Puneți câte un capăt al fiecărei scânduri pe un scaun și lăsați-le să se sprijine de podea, după cum vedeți în imagine.



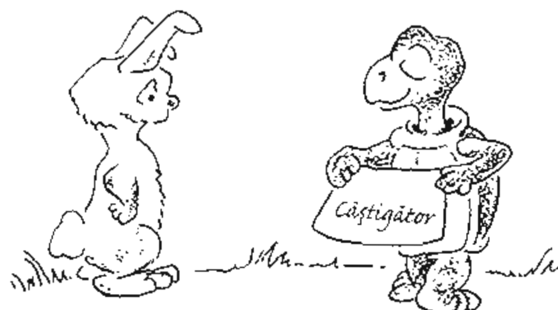
Țineți sticlele în partea superioară a rampei și apoi dați-le drumul concomitent. Urmăriți cu atenție cum se rostogolesc pe rampă.

Ce se întâmplă: Cele două sticle pornesc deodată. Dar stați! Una dintre sticle pornește mai repede. Aceea este iepurele în cursa noastră. Dar când sticlele ajung pe podea, sticla mai înceată (adică broasca țestoasă) se rostogolește mai repede decât „iepurele" care a avut un start mai rapid.

De ce: Frecați două obiecte unul de celălalt și ați creat forță de frecare. Pentru a dovedi asta, pur și simplu frecați-vă mâinile împreună. Simțiți căldura generată de frecare.

Apa din sticla plină pe jumătate adaugă un plus de greutate. Această greutate a făcut-o să pornească mai repede. Dar apa care lovește pereții sticlei creează forță de frecare. Frecarea încetinește sticla.

Frecarea nu doar generează căldură, ci și încetinește mișcarea. Fabricanții de automobile folosesc uleiul în motor pentru a evita frecarea și încălzirea. Din aceleași motive, ei folosesc grăsime pentru a lubrifia și alte părți în mișcare.



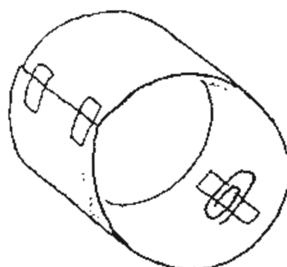
116 Concurs de cercuri

Materiale: două foi de hârtie, o riglă, foarfece, bandă adezivă, 4 agrafe de birou, o pantă sau o rampă

Ați urmărit curse de cai și de mașini. Poate că ați văzut și curse pe role. Ei bine, urmează o cursă cum nu ați mai văzut.

Ce aveți de făcut: Pentru acest experiment aveți nevoie de două inele de hârtie de aceleași dimensiuni. (Nu ar fi corect să puneți la întrecere două inele de dimensiuni diferite).

Tăiați dintr-un bloc-notes două fâșii late de 6 cm. Transformați fiecare fâșie într-un inel, lipindu-i capetele. Acum lipiți o agrafă de birou în interiorul celor două inele. Verificați ca agrafa să fie în centrul inelului.



Așezați cele două inele unul lângă celălalt, la câtiva centimetri distanță, în vârful pantei. (Rampa folosită pentru iepure și țestoasă este perfectă, deși dacă adie vântul va trebui să folosiți o rampă de interior.)

Dați drumul inelelor în același timp.

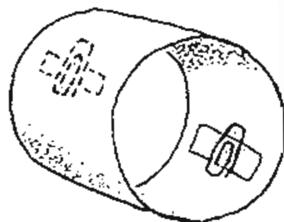
Ce se întâmplă: Dacă priviți atent, veți observa că inelul cu agrafa de birou nu se rostogolește cu viteză constantă. Pare să își mărească viteza când agrafa se rotește către rampă. Apoi încetinește când agrafa urcă din nou dinspre rampă. În cele din urmă, inelul cu agrafă pierde cursa.

De ce: Nu forța de frecare încetinește inelul cu agrafa de birou. El încetinește pentru că nu e în echilibru. Acesta e motivul pentru care roțile mașinilor și ale camioanelor trebuie echilibrate.

117 Echilibrarea cercurilor

Haideți să vedem dacă putem face inelul cu agrafă să se rostogolească la o viteză constantă. Lipiți o agrafă pe direcție opusă primeia și repetați cursa.

Acum adăugați două sau mai multe agrafe, fiecare la mijlocul distanței dintre primele. Inelul ar trebui să se rostogolească mult mai bine acum.



De ce: Obiectele care se învârt, cum ar fi cauciucurile sau motoarele, trebuie să fie cât mai echilibrate. Altfel, ele au nevoie de mai multă energie pentru a se întoarce și nu se învârt ușor. Dezechilibrul cauzează uzură și le poate chiar distruge.

118

Uimitoarea monedă în echilibru

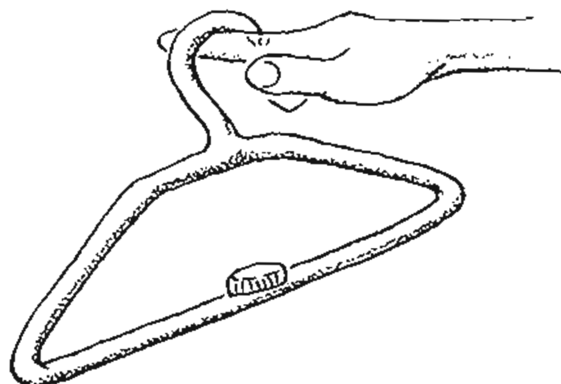
Când ați văzut ultima oară pe cineva ținând în echilibru o monedă pe un umeraș care se învârte? Sau ați auzit vreodată de cineva care să fi încercat așa ceva?

Materiale:
un umeraș de plastic, o moneda sau o șaibă

Ce aveți de făcut: Dacă nu găsiți unul dintre acele umerașe groase de plastic, puteți încerca experimentul și cu un umeraș normal, de sârmă, dar veți avea nevoie de un simț deosebit al echilibrului.

Acum că aveți umerașul, ieșiți afară. Nu fiți tentați să încercați experimentul într-o cameră plină cu obiecte ce se pot sparge. Dacă cumva scăpați umerașul din mână, ar fi bine să fiți afară! Din moment ce veți experimenta afară, ar fi mai bine să folosiți o șaibă în loc de monedă. O monedă scăpată este ușor de găsit în cameră, dar poate fi pierdută afară.

Agățați umerașul de deget. Cu cealaltă mână așezați șaiba sau moneda pe umeraș, ca în imagine:



Acum înțelegeți de ce e o idee bună să folosiți un umeraș gros de plastic. Nu este greu să echilibrați o șaibă pe un umeraș de plastic, dar e greu să o faceți cu un umeraș de sârmă.

Așezați moneda chiar sub degetul vostru, cel pe care e agățat umerașul.

Când moneda e în echilibru, începeți să legănați umerașul înainte și înapoi. Măriți viteza treptat.

Când umerașul se balansează bine, dați-i un imbold și învârtiți-l în jurul degetului.

Ce se întâmplă: Moneda va rămâne la locul ei, atâta timp cât veți continua să învârtiți umerașul și nu îl veți brusca.

De ce: Când obiectele se învârtesc rapid, apare forța centrifugă. Ea face ca lucrurile care se învârt să încerce să se îndepărteze de punctul în jurul căruia se învârt. Moneda este presată către umeraș de forța centrifugă. Nu va aluneca decât dacă încetiniți sau opriți mișcarea circulară.



119

Bolul învârtit

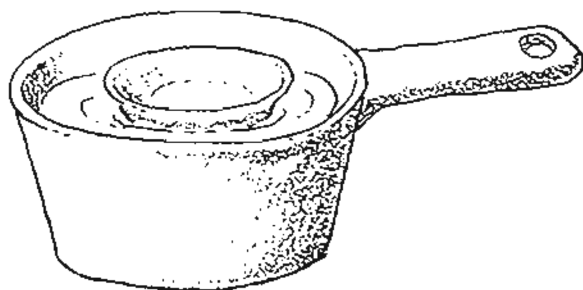
Cercetătorii demonstrează
forța centrifugă în laboratoare mari.
Voi puteți face asta în chiuveta din bucătărie.

Materiale:
un bol sau o tigaie mare pentru amestecat, apă, un castron pentru desert, o lingură de lemn

Ce aveți de făcut: Umpleți vasul mare cu aproximativ 10 cm de apă. Dacă aveți un bol cu diametrul de 30 de cm, va fi perfect pentru acest experiment.

Lăsați bolul de desert să plutească în vasul mai mare.

Turnați suficientă apă în bolul mai mic, pentru a-l umple cam de un1 cm.



Acum învârtiți bolul plutitor cât de repede puteți, folosind lingura de lemn. Introduceți pur și simplu lingura în bol, după cum se vede aici, și începeți să învârtiți. Din cauză că bolul plutește, frecarea e foarte slabă pentru a-l încetini, așa că bolul se va învârti ușor. Folosiți mișcări din încheietura mâinii și bolul de desert va prinde viteză.

Încercați să îl mențineți în centrul bolului mai larg. Dacă vasele se ating, bolul în mișcare va încetini.

Ce se întâmplă: Priviți apa din bolul mai mic, pe măsură ce învârtiți tot mai repede. Apa se va ridica pe pereți, până când fundul bolului care se învârte va fi complet uscat.

Lăsați-l să încetinească și apa de pe pereți va reveni pe fundul bolului.

De ce: Forța centrifugă acționează asupra lichidelor exact cum acționează asupra lucrurilor solide. Cu cât învârți mai repede un obiect, cu atât acesta vrea să scape, îndepărtându-se de centrul cercului.



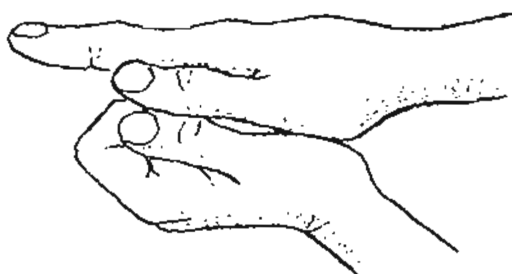
120 Puterea degetelor

Degetele voastre sunt mult mai puternice decât vă puteți imagina. Acest experiment va demonstra această putere, dar este și un truc perfect pentru petreceri.

Materiale: un scaun drept, 6 oameni

Ce aveți de făcut: O persoană stă lipită de spătarul drept al scaunului, cu mâinile încleștate de margini, cu capul înclinat ușor înainte și cu gâtul țeapăn. Corpul persoanei care stă pe scaun ar trebui să fie cât mai rigid cu putință.

Ceilalți cinci oameni să își întindă degetul arătător. E mai ușor dacă se stabilizează o mână cu cealaltă, așa:



Rugați câte o persoană să stea lângă genunchii celei de pe scaun. Puneți-i să își introducă întreg degetul arătător sub genunchii acesteia.

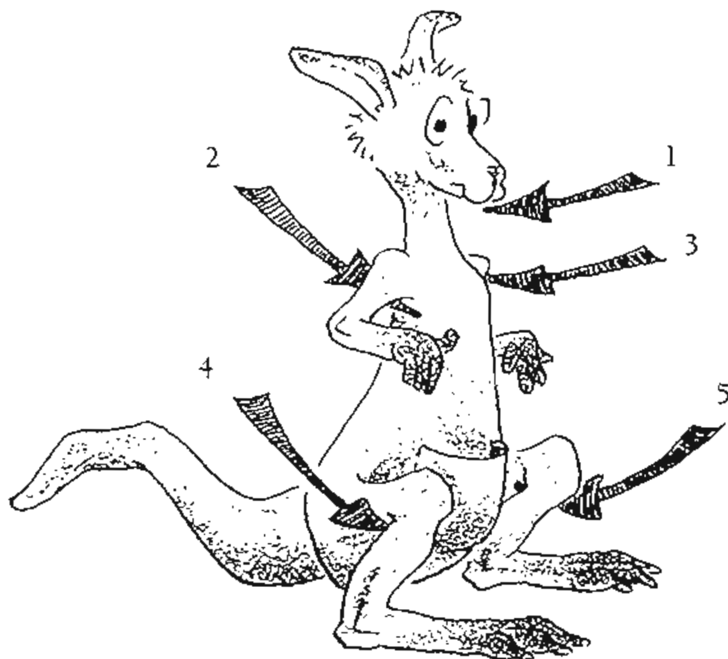
Alte două persoane vor sta în spatele scaunului și își vor pune degetul arătător la subrațul persoanei de pe scaun.

A cincea persoană poate sta lângă scaun sau în fața lui, punând degetul arătător sub bărbia celui de pe scaun.

Spuneți tuturor să tragă aer în piept și să își țină respirația. Numărați „unu, doi, trei". Toți cei cinci oameni să ridice la „trei". Atenție ca toți să ridice direct în sus și fără mișcări bruște.

Ce se întâmplă: Spre marea surpriză a tuturor, persoana de pe scaun se va ridica. Atenționați-i pe cei care ridică să nu dea drumul persoanei din scaun când aceasta este în aer.

De ce: Deoarece cel sau cea care stă rămâne țeapăn, greutatea este distribuită în mod egal celor cinci care ridică. Mișcarea fiind făcută deodată, greutatea rămâne împărțită egal, astfel încât toți ridică aceeași greutate. Deci dacă persoana de pe scaun are 36 de kg, înseamnă că fiecare dintre cei care o ridică suportă o greutate de 7 kg din cele 36.



121

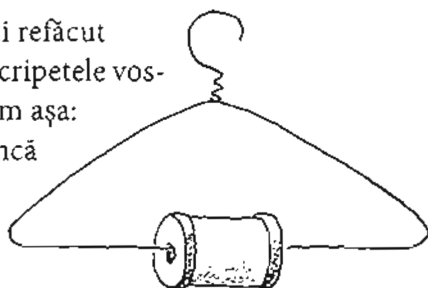
Puterea scripetelui

Materiale:
două umerașe de sârmă, două mosoare goale de ață, două scaune, o mătură, foarfecă, 3 m de sfoară rezistentă, o carte

Dacă doriți să trageți de o sfoară în loc să ridicați o greutate, scripetele este soluția ideală. Veți avea nevoie de ajutorul unui adult pentru efectuarea acestui experiment.

Ce aveți de făcut: Pentru a face acest experiment în mișcare, veți avea nevoie să construiți niște scripeți. Un mod ușor de a-i construi este să desfaceți capătul unui umeraș de sârmă. Rugați un adult să vă ajute. Treceți capătul prin mijlocul unui mosor de ață. (Dacă trebuie să îndreptați sârma umerașului un pic, este în regulă.) Apoi aduceți umerașul la forma inițială.

Când ați refăcut umerașul, scripetele vostru arată cam așa:



Faceți încă un scripete folosind un alt umeraș și un alt mosor. Veți avea nevoie de el la următorul experiment.

Acum așezați cele două scaune spate în spate, punând mătura între ele. Apoi legați un inel de ață de coada măturii pentru a putea agăța scripetele. Tăiați o bucată de sfoară suficient de lungă pentru a lega-o în jurul cărții, greutatea pe care urmează să o ridicați.

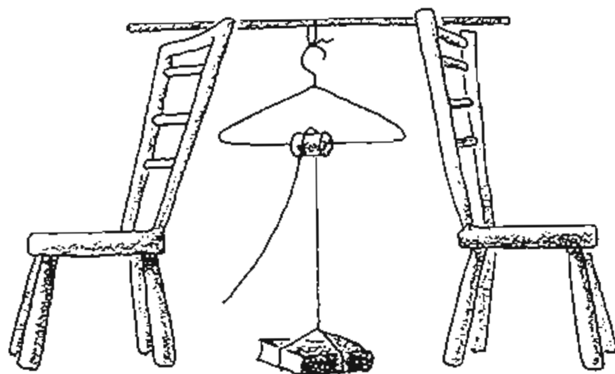
Tăiați o altă bucată de sfoară de 1,2 m. Legați-o de sfoara de pe carte și treceți-o peste scripete.

Acum trageți de sfoară.

Ce se întâmplă: Cartea se ridică.

De ce: Bineînțeles că s-a ridicat! Ce e așa mare lucru? Minunat este că ați schimbat direcția de mișcare. Voi ați tras în jos și cartea s-a ridicat. Această abilitate de a schimba direcția de mișcare ne-a permis să amenajăm fabrici și să facem munca necesară construirii clădirilor și podurilor.

În acest experiment ați tras în jos cu aceeași forță cu care ar fi trebuit să ridicați cartea. Nu ați obținut nici un avantaj tehnic folosind doar un scripete. Următorul experiment vă va arăta cum cu ajutorul științei vă puteți îmbunătăți puterea de a ridica obiecte.



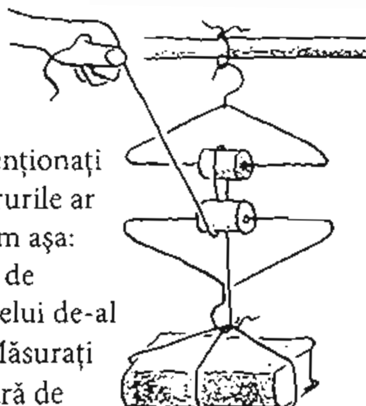
122 Putere dublă

Materiale:

două umerașe de sârmă, două mosoare goale de ață, două scaune, o mătură, foarfecă, 3 m de sfoară rezistentă, o carte

Acum aveți ocazia să fiți de două ori mai puternici decât erați până acum.

Ce aveți de făcut: Lăsați aranjamentul ultimului experiment așa cum era. Agățați al doilea scripete de sfoara din jurul cărții pe care intenționați să o ridicați. Lucrurile ar trebui să arate cam așa:



Acum trageți de sfoara din jurul celui de-al doilea scripete. Măsurați cantitatea de sfoară de care trageți pentru a înălța cartea cu 7,5 cm.

Ce se întâmplă: Veți folosi mai puțină forță pentru a înălța cartea decât ați folosit cu un singur scripete. De asemenea veți tragee 15 cm de sfoară prin scripete pentru a ridica cartea cu 7,5 cm.

De ce: Folosirea a doi scripeți vă dă ceea ce se numește avantaj mecanic. Mai simplu spus, vă este mai ușor să ridicați cartea acum decât vă era înainte.

Totuși, trebuie să trageți de două ori mai multă sfoară prin scripeți pentru a obține acest avantaj.

123 Misteriosul pahar care se mișcă

Materiale:

două pahare, apă, un creion, o riglă de 30 cm

Puteți face un pahar de apă să se miște fără să atingeți paharul?

Ce aveți de făcut:

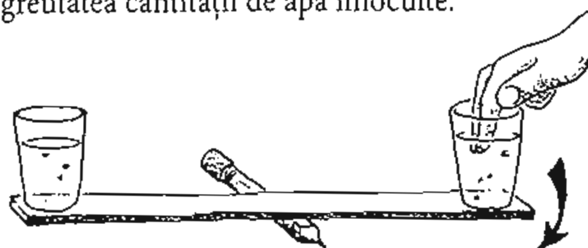
Umpleți ambele pahare aproape pline cu apă. Pe o suprafață dreaptă, cum ar fi tejgheaua unei bucătării, așezați creionul sub liniar, după cum arată desenul. Puneți câte un pahar cu apă la fiecare capăt al riglei. Țineți de pahare până se stabilește echilibrul.

Acum mutați creionul sub riglă, până când capătul ridicat aproape începe să coboare.

Puneți două degete în apă, dar nu atingeți paharul. Împingeți degetele în apă.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce degetele voastre se afundă în apă, paharul va coborî, după cum arată săgeata din desen. Nivelul apei din pahar va crește pe măsură ce introduceți tot mai mult degetele în apă.

De ce: Când degetele voastre intră în apă, ele înlocuiesc apa, făcând să îi crească nivelul. Greutatea paharului este crescută exact cu greutatea cantității de apă înlocuite.



SUNETUL ŞTIINŢEI

Sunetele sunt peste tot în jurul nostru. Suntem obişnuiţi să auzim sunetele altor voci, ale unui lătrat de câine, claxonul unui automobil sau trântitul unei uşi.

Sunetele ocupă o parte atât de mare a vieţii noastre, încât liniştea totală poate fi înspăimântătoare. Liniştea totală este atât de diferită faţă de cum suntem noi obişnuiţi, încât unii oameni susţin că şi liniştea creează sunete.

Toată lumea ştie cum se creează un sunet. Loviţi o palmă de cealaltă şi veţi da naştere unui sunet.

Dar ce cauzează de fapt sunetul lovirii din palme? Când două obiecte se apropie cu putere şi repede pentru a crea un sunet, ele fac aerul să se mişte sau să vibreze – rezultatul forţei apropierii lor. Această vibraţie a aerului împrăştie în toate direcţiile mici unde de sunet.

Unele dintre aceste unde de sunet, sau vibraţii, ajung la urechea voastră. Ele fac timpanul vostru să vibreze, sau să se mişte uşor înainte şi înapoi.

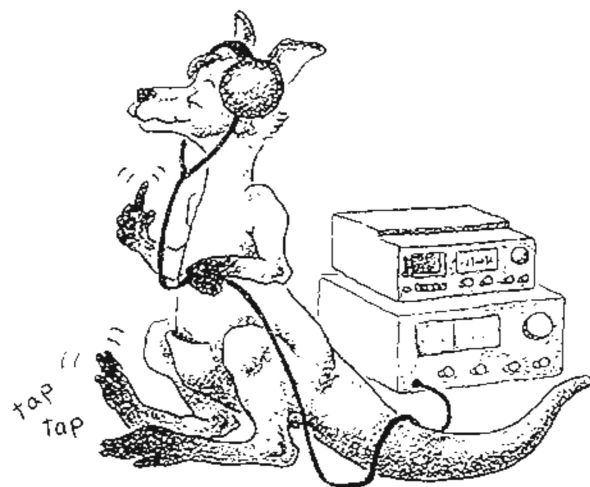
Această mişcare face ca oscioarele din urechea voastră să recepţioneze vibraţia şi să o transmită nervilor auditivi, printr-un canal mic de lichid. Aceşti nervi comunică sunetul creierului vostru şi astfel auziţi.

Când vorbiţi, în gât vibrează corzile voastre vocale. aceste vibraţii sunt create de forţa aerului care iese din plămâni şi trece printre corzile vocale. Corzile vocale în mişcare suflă aerul, iar sunetul iese din gura voastră.

Dacă doriţi să vedeţi cum funcţionează asta, încercaţi să vorbiţi tare în timp ce trageţi aer în plămâni. Puteţi scoate un sunet, dar nu puteţi vorbi când inspiraţi. Încercaţi pentru a vă convinge.

În acest capitol sunt experimente distractive, cu sunete, care vă oferă unele surprize. Ele vă vor ajuta să înţelegeţi şi cum auziţi.





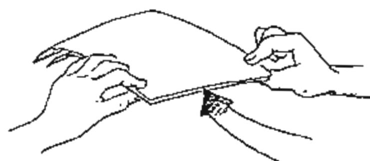
Hârtia zgomotoasă

124

Materiale:
2 coli de caiet sau A4

Două foi de caiet sau A4 sunt o mașină de sunete perfectă.

Ce aveți de făcut: Țineți cele două coli de hârtie ridicate deasupra voastră. Foaia de dedesubt ar trebui să fie cu 12,5 mm în afara celeilalte. Ar trebui să arate cam așa:



Acum suflați în direcția celor două foi, în punctul indicat de săgeată.

Ce se întâmplă: Cele două hârtii vor face un sunet ciudat, zgomotos.

Dacă nu obțineți niciun sunet, apropiați-vă buzele de hârtie și suflați din nou. Când suflați între cele două coli, ele vibrează rapid înainte și înapoi.

Dacă încă nu s-a produs nici un sunet, aranjați felul în care țineți hârtiile. Mutați degetele mai aproape sau mai departe de gură. Suflați mai cu putere sau mai încet. Până la urmă veți găsi combinația perfectă. Nu suflați până amețiți. Suflați și apoi odihniți-vă câteva secunde.

De ce: Când hârtiile flutură înainte și înapoi, vibrația lor creează sunetul pe care îl auziți. Vibrația lor creează unde de sunet pe care urechea voastră le interceptează.

125

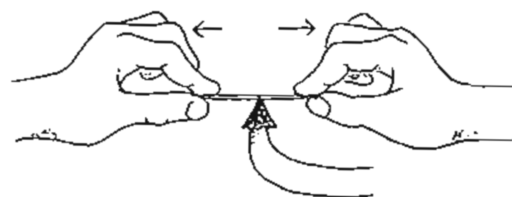
Aparatul de țipat

Materiale:
o bucată de celofan în formă de pătrat cu latura de 5 cm

Acum aveți ocazia să faceți cât zgomot doriți, și totul în numele științei.

Ce aveți de făcut: Țineți bucata de celofan întinsă între degetul mare și arătător al ambelor mâini.

Așezați-vă mâinile direct în fața feței, pentru ca celofanul să fie în fața buzelor voastre. Aranjamentul arată cam așa:



Suflați cu putere și repede pe marginea celofanului întins bine. Țineți buzele apropiate pentru a trimite un val de aer subțire direct pe marginea celofanului.

Ce se întâmplă: Când jetul de aer lovește marginea celofanului, veți provoca cel mai teribil sunet pe care l-ați auzit vreodată!

Dacă nu obțineți un astfel de sunet, ajustați distanța dintre celofan și buze până când aerul îl lovește cum trebuie.

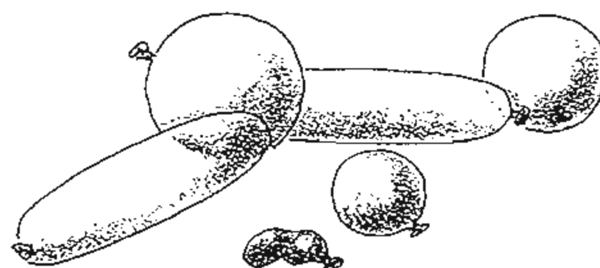
De ce: Aerul suflat face ca marginea celofanului să vibreze repede. Pentru că el este foarte subțire, jetul de aer realizează aceste vibrații extrem de repede. Cu cât ceva vibrează mai repede, cu atât sunetul creat este mai înalt.

126

Balonul amplificator

Materiale:
un balon rotund obişnuit

Sunteţi obişnuiţi să vedeţi amplificatoare mari de sunet, care fac să se audă mai tare sunetele. Dar ştiaţi că un balon poate amplifica volumul unui sunet?

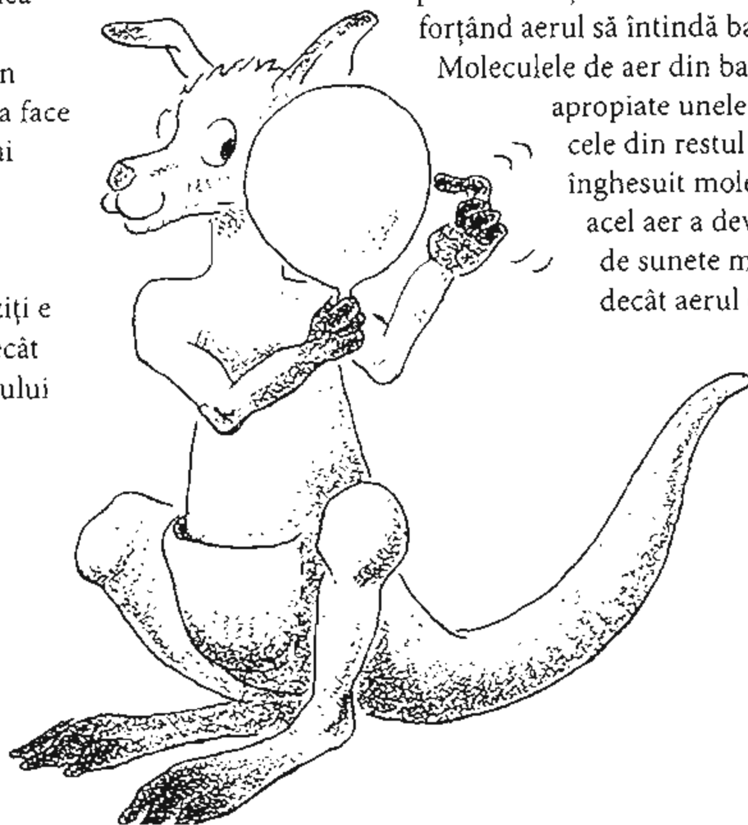


Ce aveţi de făcut: Umflaţi balonul. Ţineţi balonul umflat lângă urechea voastră. Loviţi uşor o parte a balonului, departe de faţa voastră.

Nu faceţi nimic ce ar putea face balonul să se spargă lângă urechea voastră. Zgomotul puternic al unui balon care explodează nu va face deloc bine timpanului vostru.

Ce se întâmplă: Sunetul pe care îl auziţi e mult mai puternic decât bătaia uşoară a degetului vostru.

De ce: Aerul din interiorul balonului este comprimat. Când aţi umflat balonul, plămânii voştri au avut rolul unui compresor, forţând aerul să întindă balonul de cauciuc. Moleculele de aer din balon sunt mai apropiate unele de altele decât cele din restul camerei. Când aţi înghesuit moleculele în balon, acel aer a devenit un conductor de sunete mult mai eficient decât aerul obişnuit.



127

Lingurița-clopot

Materiale:
foarfecă,
1,2 m de sfoară,
o linguriță

Cum poate o linguriță să funcționeze pe post de clopot? Citiți și veți afla!

Ce aveți de făcut: Faceți un nod simplu la mijlocul sforii. Faceți asta învârtind un capăt al sforii peste celălalt și trăgând de nodul lăsat deschis, până când acesta ajunge la mijlocul sforii.

Nu îl strângeți! Lăsați-l deschis, cam de 13 mm, ca în imagine.



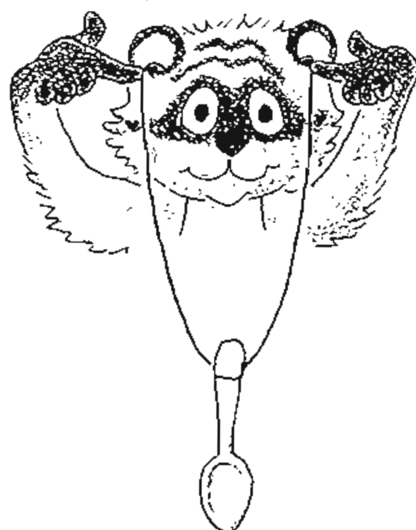
Introduceți mânerul linguriței prin inel și legați sfoara strâns, astfel încât să nu alunece. Aranjați lingurița astfel încât să atârne cu scobitura în jos.

Acum apăsați un capăt al sforii de exteriorul urechii voastre stângi și un capăt de exteriorul urechii drepte. Nu introduceți sfoara în ureche!

Balansați ușor sfoara, pentru ca lingurița să lovească marginea unei mese. Ascultați sunetul.

Ce se întâmplă: Balansând ușor lingurița veți auzi un zgomot total diferit de cel a unei lingurițe care lovește o masă. Seamănă mai mult cu sunetul unui clopot, al unui clopot de biserică.

De ce: Sfoara conduce vibrațiile linguriței. Sfoara nu doar conduce undele sunetului mai bine decât aerul, dar le direcționează direct în ureche. Aceasta este explicația pentru sunetul profund ca de clopot din urechea voastră.



128

Clopote mari

Repetați ultimul experiment folosind o lingură, nu o linguriță, și ascultați sunetul profund pe care îl creează. Apoi destindeți-vă urechile făcând experimentul cu un polonic. Din cauza dimensiunii mult mai mari, sunetul va fi mult, mult mai profund.

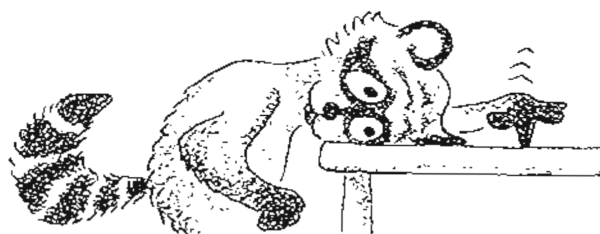
129

Sunetul degetelor

Știți cum să faceți ca și cea mai ușoară bătaie a degetelor voastre să sune tare?

Materiale:
o masă sau un birou de lemn, un scaun

Ce aveți de făcut: Stați la masă sau la birou. Așezați-vă urechea pe masă așa:



Bateți cu degetele pe masă, la 30 cm distanță de urechea voastră. Bateți cu putere, apoi ușor.

Ce se întâmplă: Bătaia degetului se aude mult mai tare așa, decât atunci când urechea nu atinge masa. Verificați pentru a vă convinge că așa este.

De ce: Undele sunetului nu traversează doar aerul. Ele trec și prin materiale solide, cum ar fi o masă sau un birou. Multe obiecte solide – de exemplu lemnul – transportă sunetul mult mai bine decât aerul, deoarece moleculele lemnului sunt mai apropiate unele de altele decât cele din aer. De aceea bătaia degetului se aude mai tare când o ascultați prin lemn, decât prin aer.

130

Rigla de ascultat

Ați încercat vreodată să ascultați sunetele cu o riglă? Acum e momentul!

Materiale:
o riglă de 1 m, un ceas care ticăie

Ce aveți de făcut: Un ceas cu alarmă este perfect pentru acest experiment. Dacă nu aveți unul, atunci verificați ceasul electric cu alarmă. Face un sunet ca un bâzâit? Majoritatea fac, dacă le ascultați cu atenție. Dacă nu, căutați în casă un alt obiect care să bâzâie sau să facă un zgomot mecanic, nu foarte puternic. Dacă nu aveți un metru, e bună și o riglă mai mică sau o nuia de lemn.





Țineți metrul astfel încât un capăt să atingă ceasul, iar celălalt să preseze pe exteriorul urechii voastre, ca în imagine.

Ce se întâmplă: Sunetul ceasului este mult mai puternic acum decât atunci când îl ascultați fără metru. Puteți verifica asta ascultând și alte aparate din casă.

De ce: Metrul de lemn transportă undele sonore mai bine decât aerul. Prin urmare, ticăitul ceasului se aude mai tare cu metrul de lemn decât cu urechea liberă.

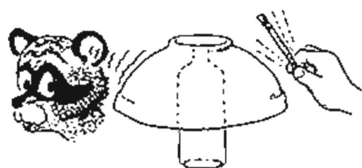
131 Bolul care vibrează

Materiale:
o sticlă mare, un bol, o furculiță, un creion cu radieră, 1 m de sfoară

Puteți auzi sunetele unui bol care vibrează? Haideți să aflăm împreună! E mai ușor dacă faceți acest experiment împreună cu un prieten.

Ce aveți de făcut: Așezați sticla pe masă. O sticlă mare de suc, goală, este potrivită.

Echilibrați bolul așezându-l pe gura sticlei, ca în figură.



Apropiați urechea de bol și loviți marginea acestuia cu radiera creionului. Cel mai bine e ca un prieten să lovească bolul. Apoi repetați experimentul, dar de data aceasta rugați-vă prietenul să lovească marginea bolului cu degetele.

Ce se întâmplă: Prima oară veți auzi un sunet plăcut. A doua oară nu veți auzi nimic.

De ce: Sunetul se creează datorită vibrației bolului. Când prietenul vostru atinge bolul cu vârful degetului, el oprește vibrația și sunetul dispare.



132 Poate fi acordată o furculiță?

Materiale:
1 m de sfoară, o furculiță, un bol de supă, un creion cu radieră

Este trist, dar adevărat că un pian poate fi acordat, dar o furculiță nu. În orice caz, și o furculiță neacordată este bună pentru a produce un ton.

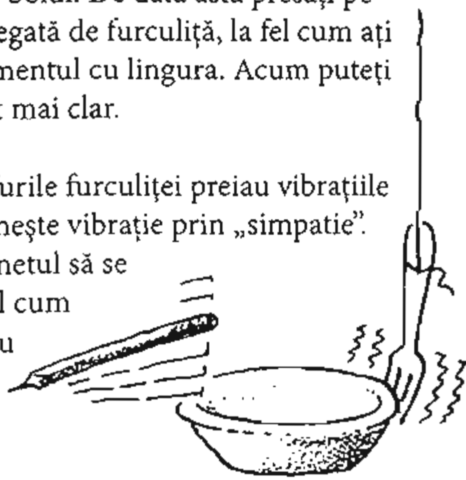
Ce aveți de făcut: Legați un capăt al sforii de coada furculiței, ca în imagine. Ridicați furculița de sfoară, pentru a fi cu vârful în jos.

Loviți bolul cu un creion și așezați furculița astfel încât vârfurile să atingă partea opusă a bolului.

Ce se întâmplă: Când furculița atinge bolul, vârfurile ei încep să vibreze. Dacă apropiați urechea, probabil veți auzi sunetul.

Dacă lucrați cu un prieten, rugați-l să mai lovească o dată bolul. De data asta presați pe ureche sfoara legată de furculiță, la fel cum ați făcut la experimentul cu lingura. Acum puteți auzi tonul mult mai clar.

De ce: Vârfurile furculiței preiau vibrațiile bolului. Se numește vibrație prin „simpatie". Sfoara ajută sunetul să se deplaseze, la fel cum s-a întâmplat cu lingura care suna ca un clopot.



133 Cum să acordați un pahar

Materiale:
8 pahare, apă, un creion

Am spus că o furculiță nu poate fi acordată, dar a spus cineva că un pahar nu poate fi acordat?

Ce aveți de făcut: Aliniați cele 8 pahare pe tejgheaua din bucătărie. (Sticlele de plastic nu sunt bune de data asta). Nu contează dacă paharele sunt sau nu de aceeași mărime. Dacă sunt, va fi mai ușor să le acordați.

Umpleți paharele parțial cu apă, ca să arate precum cele din imagine:



După cum puteți vedea, fiecare pahar are un pic mai puțină apă în el decât paharul din stânga.

Acum folosiți creionul pentru a lovi ușor, dar ferm marginea fiecărui pahar.

Ce se întâmplă: Veți auzi un ton diferit de la fiecare pahar în parte. Cu cât este mai multă apă în pahar, cu atât tonul este mai grav.

Numiți primul pahar din stânga voastră „do", adică prima notă a gamei muzicale. Loviți următorul pahar. Dacă tonul este următorul în gamă, continuați. Dacă nu, adăugați sau aruncați din apă, până sunetul paharului este cu un ton mai înalt.

Continuați așa până ați acordat toate cele 8 pahare, pentru a putea cânta gama muzicală.

De ce: Știm că vibrațiile creează sunete. Lovitura marginii paharului creează o vibrație. Viteza vibrației depinde de câtă suprafață de pahar și câtă apă trebuie puse în mișcare. Cu cât avem mai multă apă, cu atât vibrația va fi mai înceată, iar tonul mai grav.

134 Acordați și mai multe pahare



Acum aliniați opt pahare de mărimi diferite. Cu cât sunt mai diferite cu atât mai bine.

Rețineți că totalul cantității de apă determină tonul paharului.

Acordați aceste opt pahare, turnând și adăugând apă, până când fiecare sunet este cu un ton mai sus decât cel din stânga sa.

135 Cum se pot vedea undele sonore

Acum aveți ocazia să vedeți undele sonore, dar trebuie să faceți experimentul într-o zi cu soare.

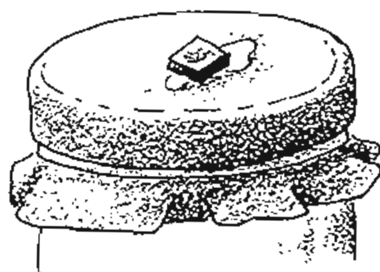
Materiale: o conservă goală, un balon, foarfecă, elastic, o oglindă mică, un ziar, un ciocan, lipici

Ce aveți de făcut: Îndepărtați capetele unei cutii de conserve. Spălați cu grijă cutia, folosind apă și săpun. Fiți atenți la marginile ascuțite lăsate de deschizătorul de conserve.

Apoi aveți nevoie de o bucată de balon, pentru a o potrivi peste un capăt de conservă. Este bine să umflați balonul întâi și să vă jucați cu el un pic, înainte de a-l întinde peste cutia de conserve, pentru a-l face mai elastic. Apoi lăsați aerul afară și tăiați gâtul balonului cu foarfeca. Întindeți o bucată din baza balonului peste capătul conservei. Fixați-l cu un elastic. Probabil că va trebui să învârtiți elasticul de mai multe ori în jurul balonului și cutiei.

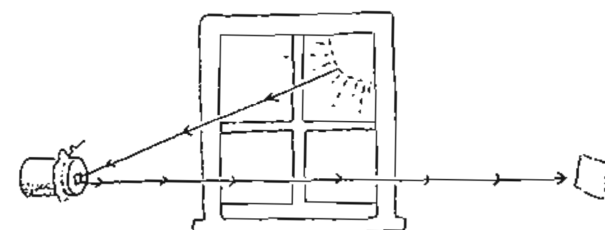
Aveți nevoie de o oglindă mică. (Dacă nu aveți o oglindă, folosiți o bucată de folie de aluminiu.) Înveliți oglinda în mai multe bucăți de ziar. Apoi loviți-o cu ciocanul. Desfaceți ziarul și luați cu grijă o bucată pătrată de oglindă de aproximativ 12,5 mm. Împachetați celelalte bucăți în hârtie și aruncați-le.

Folosiți o picătură de lipici pentru a fixa oglinda de balon, ca în imagine.



Stați în așa fel încât lumina soarelui să lovească reflectorul. Mișcați cutia, până când apare o reflexie pe perete, așa:

Vorbiți direct în partea deschisă a cutiei. Strigați. Faceți diferite sunete. Urmăriți reflexia.



Ce se întâmplă: Sunetele pe care le faceți mișcă reflexia.

De ce: Cauciucul de pe cutie preia vibrațiile undelor sonore ale vocii voastre. Când acesta vibrează, vibrează și reflectorul. Asta e cauza mișcării reflexiei de pe perete.

Vă simțiți stresați? Încercați niște tensiune de suprafață

Apa este un element extrem de important al vieții noastre. Fără ea, viața nu ar putea exista.

Apa nu e doar un lichid pe care îl bem, ci o mare parte din corpul nostru este alcătuit din apă.

Facem baie în apă, navigăm, o folosim ca bază pentru băuturi, începând cu sifon și sucuri, până la ceai și cafea.

Fără apă nu am avea copaci, iarbă, flori – nu am avea viața așa cum o știm noi. Apa este esențială pentru a supraviețui.

În acest capitol veți afla lucruri interesante despre apă. Veți vedea că poate face lucruri incredibile, și că e un element excelent pentru experimente. Și veți mai afla ceva despre apă. Probabil că ați auzit multe despre tensiune și stres. Și apa are tensiune, dar un alt fel de tensiune decât cea asociată stresului.

Apa are tensiune de suprafață. Tensiunea de suprafață este un termen științific, care se referă la faptul că suprafața apei dintr-un bol are proprietatea de a fi compactă. Proprietatea aceasta se datorează faptului că moleculele care alcătuiesc conținutul apei tind să se țină una de cealaltă.

În mod normal nu ne imaginăm că un lac sau un ocean ar avea molecule ce se țin unele de altele pentru a forma o peliculă de suprafață. Dar exact asta este tensiunea de suprafață. Nu o simțiți când introduceți degetul într-un pahar cu apă sau când vă scufundați într-o piscină. Dar ea există, chiar dacă nu sunteți conștienți de ea.

Hai să începem acest capitol cu câteva experimente care ne arată câteva lucruri surprinzătoare pe care le poate face apa datorită tensiunii de suprafață.

Apoi vom continua cu alte lucruri interesante, mai la adâncime.



Plin ochi

136

Materiale:
un pahar, apă, ace cu gămălie

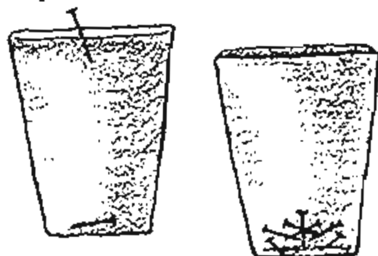
Toată lumea a umplut un pahar sau o ceașcă până când apa a dat pe dinafară. Acum aveți ocazia să umpleți un pahar plin ochi, fără să vărsați nicio picătură.

Ce aveți de făcut: Puneți paharul pe tejgheaua din bucătărie sau în chiuvetă. Adăugați apă până când paharul e plin ochi.

Acum răspundeți la întrebarea: câte ace puteți pune în pahar până acesta va da pe dinafară? Zece? Douăzeci? Cincizeci?

Cu grijă, țineți un ac deasupra paharului, astfel încât vârful său să atingă suprafața apei.

Dați drumul acului în apă. Adăugați încă un ac și încă unul, până când apa va da în cele din urmă pe dinafară.



Ce se întâmplă: Veți adăuga mai multe ace decât v-ați imaginat. Priviți paharul dintr-o parte și veți vedea că apa s-a ridicat peste marginea paharului.

De ce: Tensiunea de suprafață împiedică revărsarea apei, mult după ce părea imposibil să mai încapă ace în pahar.

Inelul de ață care se desface singur

137

Materiale:
un castron mare, apă, 30 cm de ață, un săpun

Odată ce s-a intervenit asupra tensiunii de suprafață a apei, au loc lucruri ciudate, după cum veți vedea și voi.

Ce aveți de făcut: Umpleți bolul aproape plin cu apă.

Formați un inel din ață, suprapunând un capăt al ei peste celălalt, dar nu faceți nod. Așezați inelul cu grijă pe apă. Dați-i inelului o formă alungită, pentru a arăta cam așa:



Acum atingeți cu un colț al săpunului apa din interiorul inelului.

Ce se întâmplă: Inelul va forma un cerc în jurul săpunului.

De ce: Săpunul distruge tensiunea de suprafață a apei din interiorul inelului. Ața împiedică săpunul să se răspândească dincolo de inel. Din moment ce apa din afara inelului își păstrează tensiunea, ea se retrage, luând cu ea și ața. Astfel va rămâne în jurul săpunului un cerc.

138 Dopul încăpățânat

Materiale:

un dop de plută, un pahar, apă, o linguriță

Poate fi un dop încăpățânat? Iată ce trebuie să faceți cu un dop care nu vrea să vă asculte comenzile.

Ce aveți de făcut: Umpleți paharul aproape plin cu apă. Lăsați dopul să plutească în pahar. În scurt timp, dopul se va da la o parte



Provocarea este să convingeți dopul să revină în centrul paharului fără a-l atinge sau a-l scoate din apă. Dacă doriți să suflați spre el, e în regulă, dar după ce ajunge în centru, trebuie să și rămână acolo, chiar dacă vă opriți din suflat.

Iată cum să faceți dopul încăpățânat să vă asculte. Încet, adăugați pe rând câte o linguriță de apă. În cele din urmă, apa se va ridica peste pahar, ținută de tensiunea de suprafață.

Ce se întâmplă: Dopul se îndreaptă către centrul paharului și rămâne acolo când nivelul apei este destul de mare.

De ce: Tensiunea de suprafață lasă apa să se ridice deasupra paharului. Asta provoacă formarea unui mic deal curbat la suprafața apei, al cărui punct maxim este în centru. Dopul caută punctul cel mai înalt al apei.

139 Strecurătoarea plină cu apă

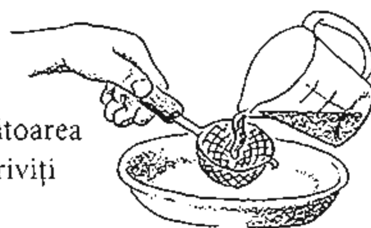
Materiale:

o strecurătoare mică, ulei pentru gătit, un vas gol, un pahar cu apă

Strecurătoarea nu reține apa. Sau o reține?

Ce aveți de făcut: Folosiți o strecurătoare mică, pentru că una mare necesită prea mult ulei. Acoperiți strecurătoarea cu ulei. O metodă bună pentru a face asta este să turnați uleiul într-un vas și să învârtiți cu grijă strecurătoarea prin vas până este acoperită cu ulei. Scuturați strecurătoarea cu grijă în vas pentru a lăsa găurile deschise. (Nu aruncați uleiul pe care tocmai l-ați folosit. Puneți-l deoparte și îl veți refolosi la experimentul de la pagina 120.)Țineți strecurătoarea deasupra chiuvetei. Începeți să turnați apă în strecurătoare foarte, foarte încet.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce veți turna apă, veți observa că strecurătoarea se umple cu apă. Priviți îndeaproape și veți observa picături mici de apă încercând să iasă printre firele strecurătorii, dar foarte puține dintre ele se vor scurge.



De ce: Tensiunea de suprafață a picăturilor de apă e cea care face să funcționeze acest experiment. Uleiul ajută, dând firelor un înveliș moale. De asemenea, face spațiile dintre fire ceva mai mici, deoarece după ce scuturați uleiul, o parte rămâne pe fire.s

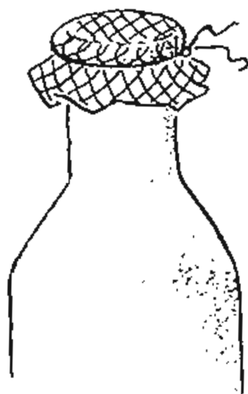
140

Incredibila sticlă răsturnată

Materiale:
o sticlă cu gât sau gură îngustă, apă, o bucată mică de tifon sau o strecurătoare, 15 cm de ață sau de elastic

Oricine poate întoarce o sticlă invers. Dar câți oare reușesc să o facă fără să verse apa? Acest experiment are cu adevărat nevoie de cel puțin trei mâini, pe o anumită durată. Dacă nu cumva aveți voi o mână în plus, ar fi bine să rugați un prieten să vă ajute.

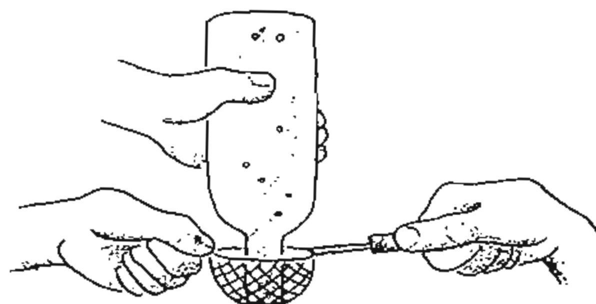
Ce aveți de făcut: Umpleți sticla cu apă până sus. Acoperiți gura sticlei cu tifon, dacă aveți o bucată mică la dispoziție. Dacă nu, căutați să vedeți dacă nu v-au rămas pungi de plastic perforate de la alimentele semipreparate. Atașați tifonul pe gura sticlei și legați-l cu ață sau cu elastic.



Dacă nu ați găsit tifon sau altceva, puteți ține o strecurătoare bine fixată de gura sticlei. Aici aveți nevoie de o mână de ajutor în plus.

Cu tifonul sau strecurătoarea bine fixate, întoarceți sticla cu gura în jos.

Ce se întâmplă: Apa nu curge.



De ce: Intervine tensiunea de suprafață. De ajutor este și faptul că sticla este plină și nu există aer care să împingă apa în jos. Singura direcție în care presiunea aerului acționează este în sus, contra apei care s-ar putea să vrea să curgă prin tifon.

141 Șoimul și vrăbiile

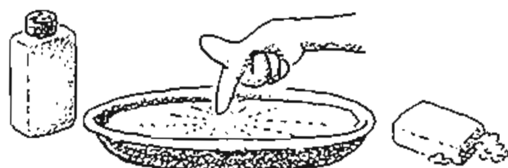
Materiale:

o farfurie întinsă, apă, pudră, un săpun

Șoimii pătrund de multe ori într-un stol de vrăbii, împrăștiindu-le. Veți înțelege de ce se numește așa acest experiment când veți ajunge la final.

Ce aveți de făcut: Așezați farfuria pe o masă și turnați apă până este aproape plină. Când apa s-a liniștit, presărați pudră pe suprafața ei – doar cât puteți lua între două degete.

Pudra va pluti pe apă, așa:



Puncte de pudră sunt „vrăbiile".

Frecați-vă vârful degetului de săpun. Atingeți suprafața apei cu vârful degetului. Degetul vostru este „șoimul".

Ce se întâmplă: În momentul în care degetul vostru atinge apa, pudra, „vrăbiile" se împrăștie.

De ce: Săpunul sparge tensiunea de suprafață a apei. Apa dinspre marginile farfuriei se retrage, ducând pudra cu ea.

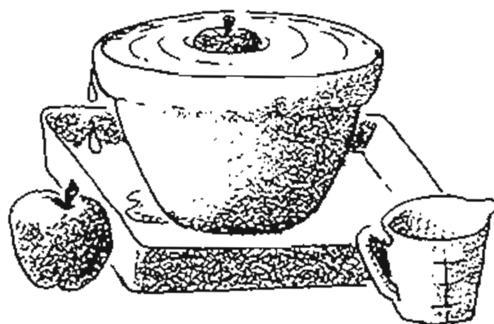
142 Un cântar la care nu v-ați gândit niciodată

Materiale:

un vas mare, o tavă de copt, apă, mere sau portocale, un pahar gradat

Puteți folosi un vas cu apă pe post de cântar? Faceți acest experiment și aflați!

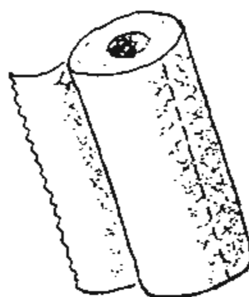
Ce aveți de făcut: Așezați vasul în tava de copt. Umpleți bolul cu apă până la refuz. Puneți un măr sau o portocală în vasul cu apă.



Ce se întâmplă: Apa va da pe dinafară. Scoateți cu grijă vasul din tavă. Turnați apa din tavă în paharul gradat. Citiți scala de pe lateralul paharului pentru a vedea câți ml de apă sunt. Astfel aflați greutatea fructului.

De ce: Apa care a dat pe dinafară a fost înlocuită de fruct. Cantitatea de apă înlocuită de un obiect plutitor este egală cu greutatea obiectului.

143 Marea evadare a apei



Materiale:
un pahar, apă, un vas, două prosoape de hârtie

Ați auzit că apa nu curge la deal. Iată un experiment care vă arată că puteți convinge apa să curgă invers. Este bine să faceți experimentul în chiuveta din bucătărie în caz că se varsă apă.

Ce aveți de făcut: Umpleți paharul aproape plin cu apă. Puneți-l lângă vas.



Planul este să faceți apa să treacă peste marginea paharului și apoi în vas. Pentru asta aveți nevoie de un fitil prin care să circule apa. Un fitil este un fir rulat de hârtie sau material, care absoarbe apa. Așa cum fitilul de lumânare transportă ceara topită în sus către flacără, fitilul vostru pentru apă va transporta apa de-a lungul lui.

Împletiți cele două prosoape de hârtie destul de strâns pentru a forma un fitil. Îndoiți fitilul la mijloc. Apoi puneți un capăt în pahar. Verificați ca celălalt capăt să ajungă în vas, ca în imagine.



Ce se întâmplă: Într-un minut veți vedea cum fitilul se umezește, în timp ce apa începe să îl traverseze. După câteva minute va apărea apă pe fundul bolului.

Apa nu va curge pur și simplu din pahar în bol, ci mai degrabă se va prelinge. Acest experiment necesită timp. Verificați din când în când să vedeți cum evoluează lucrurile.

Când nivelul apei din pahar va fi egal cu nivelul apei din bol, apa nu mai circulă. Dacă puneți paharul pe ceva mai înalt decât bolul, veți scoate aproape toată apa din pahar.

De ce: Există mii sau milioane de spații mici între fibrele prosopului de hârtie. Apa intră în aceste deschizături și avansează de-a lungul materialului răsucit. Această mișcare e numită acțiune capilară. Seva urcă de la rădăcină către restul plantei în același mod.

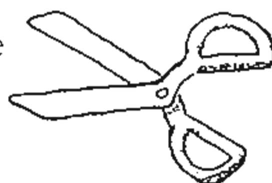
144 Încet, dar cu putere

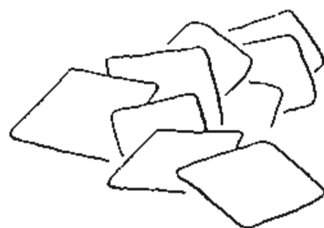
Este posibil ca o cutie de conserve plină cu pătrate de carton să ridice o scândură grea?

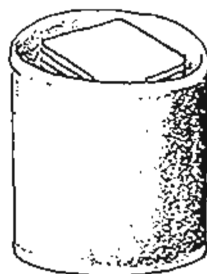
Materiale:
o conservă goală, două sau trei cutii goale de cereale, sau bucăți de carton, foarfecă, apă, detergent de vase, o bucată de lemn de 6 m sau un teanc de reviste vechi

Ce aveți de făcut: Spălați cutia goală cu apă și săpun. Aveți grijă la marginile metalice ascuțite.

Tăiați destule pătrate de carton pentru a umple cutia în momentul în care le puneți unele peste altele. Nu vă faceți probleme dacă nu reușiți să tăiați pătratele de mărimea conservei, este mai bine și mai ușor să le tăiați mai mici, ca în imagine:







Când grămada de carton a umplut cutia, adăugați apă cât încape. Adăugați un pic de detergent de vase lichid sau pudră. Veți vedea că într-un minut, nivelul apei va scădea cu 2,5 cm. Motivul e că apa e absorbită în bucățile de carton. Adăugați suficientă apă pentru a umple din nou cutia.

Apăsați cartoanele. Probabil că puteți să mai adăugați câteva bucăți.

Acum puneți bucata de lemn peste conservă, după cum se vede:



Ce se întâmplă: În scurt timp, bucata de lemn se va ridica. Când se oprește din mișcare, îndepărtați-o și încercați să împingeți cartonul înapoi în cutie. Va fi greu, dacă nu imposibil!

De ce: Acțiunea capilară face ca apa să fie absoarbită în bucățile de carton. Când fiecare bucată de carton e plină cu apă, devine mai groasă decât era înainte. Acest fapt cauzează ridicarea bucății de lemn.

145 Cazul șervețelelor intrate la apă

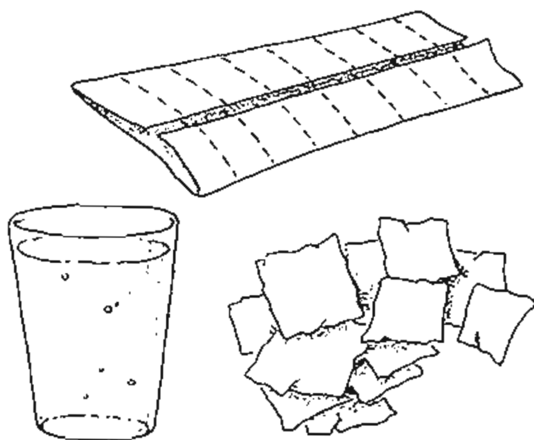
Materiale:
un pahar, apă, șervețele pentru față, un creion

Șervețelele pentru față nu se micșorează? Iată un experiment care ridică întrebarea: ce s-a întâmplat cu șervețelele?

Ce aveți de făcut: Umpleți paharul cu apă, până la 9 mm de margine.

Rupeți fiecare șervețel în fâșii late de 3,75 cm. Liniile punctate din imagine vă arată pe unde să rupeți șervețelele.

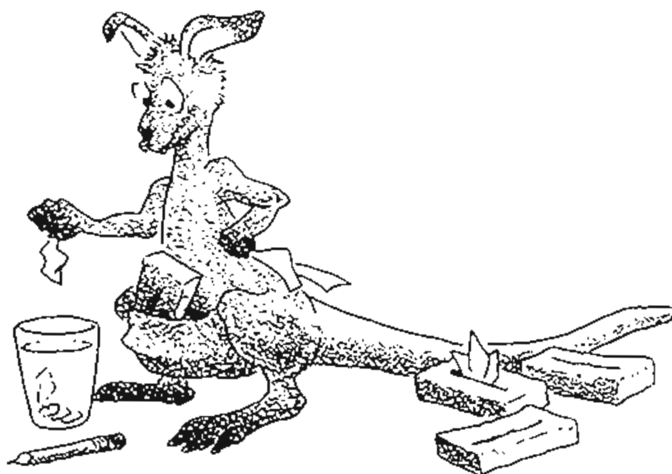
Nu vă faceți probleme dacă nu le rupeți drepte.



Acum introduceți pe rând câte o fâșie de șervețel în paharul cu apă. Folosiți creionul pentru a presa șervețelele către fundul paharului.

Ce se întâmplă: Veți vedea bule mici de apă ieșind din apă din timp în timp. Ele apar din cauza aerului cuprins în șervețele în momentul introducerii lor în apă.

Pe măsură ce împingeți șervețelele cu creionul, eliberați aerul. Astfel se face loc pentru mai multe șervețele.



De ce: Produsele puternic absorbante, cum ar fi șervețelele pentru față, conțin foarte puțin material solid. Sunt alcătuite în mare parte din aer. Când aerul este îndepărtat, nu mai rămâne mult din șervețele. De aceea putem înghesui atât de multe șervețele într-un pahar cu apă. Cu bucățile de vată se întâmplă la fel.

Misterioasul chibrit care se mișcă

146

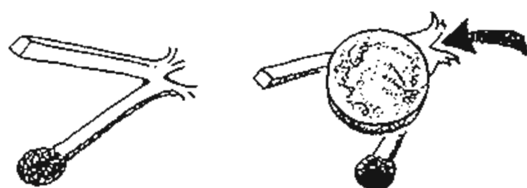
Materiale:

un băț de chibrit, o monedă, apă, o lingură

De ce începe chibritul brusc să se miște?

Ce aveți de făcut: Rupeți chibritul în două. Lăsați câteva fibre de lemn să țină cele două părți împreună. Așezați moneda, astfel în cât numai marginile ei să atingă chibritul.

Puneți câteva picături de apă în lingură. Lăsați o singură picătură să cadă pe chibrit în locul indicat de săgeată.



Ce se întâmplă: Aproape instantaneu cele două jumătăți se vor mișca ușor și moneda va cădea, sau cel puțin una dintre marginile ei.

De ce: Apa face ca fibrele de lemn să se extindă sau să se umfle, ceea ce mișcă chibritul.

Dacă doriți să vă impresionați prietenii cu acest experiment, așezați chibritul pe marginea unei sticle. Verificați doar ca gâtul sticlei să fie destul de larg pentru ca moneda să poată cădea înăuntru la mișcarea chibritului.

Un nasture bun nu poate fi ținut jos

147

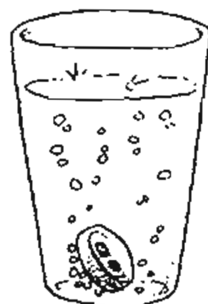
Dacă ați vrut vreodată să vedeți un nasture căzând și ridicându-se într-un pahar cu lichid, acum e momentul.

Materiale:

un nasture de cămașă, sau unul nu mai mare de 18 mm, un pahar, suc carbogazos

Ce aveți de făcut:
Umpleți paharul cu suc, lăsând doar 12,5 mm spațiu gol sus. (Un suc incolor ar fi ideal, pentru a putea observa mai bine experimentul.)

Dați drumul nasturelui în pahar. Dacă plutește, loviți-l cu degetul, împingându-l spre fundul paharului.



Ce se întâmplă: În jurul nasturelui se formează bule mici.

Dintr-o dată nasturele se ridică la suprafață. Loviți-l ușor pentru a scutura bulele și se va scufunda din nou. Acest proces va continua atâta timp cât sucul este gazos. Dacă doriți, puteți introduce mai mulți nasturi în pahar.

De ce: Bulele de gaz sunt bioxid de carbon. Când bulele se atașează de nasture, îi dau un impuls suficient cât să îl ridice.

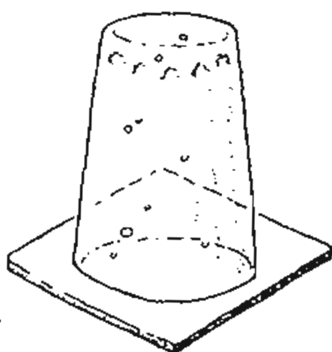
148 Schimbul uleiului cu apă

Materiale: două pahare mici de aceeași dimensiune, carton de la o cutie cu cereale, foarfecă, apă, ulei pentru gătit, hârtie pentru copt

Puteți să schimbați uleiul cu apă în două pahare, fără să turnați dintr-un pahar în celălalt? Rugați un prieten să vă ajute.

Ce aveți de făcut: Începeți cu două pahare de aceleași dimensiuni. Paharele pentru suc sunt perfecte.

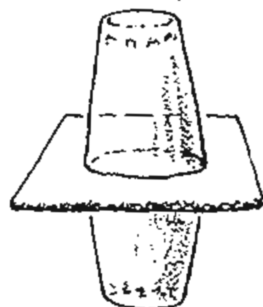
Tăiați un pătrat cu latura de 10 cm dintr-o cutie de cereale; cartonul trebuie să fie suficient de mare pentru a acoperi gura paharului și să mai rămână cam 18 mm liberi pe fiecare parte.



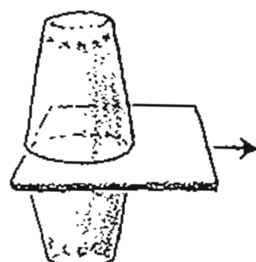
Umpleți unul dintre pahare plin cu apă. Umpleți al doilea pahar plin cu ulei.

Așezați cartonul peste paharul cu apă. Țineți cartonul fix și întoarceți paharul invers, ca în imaginea de mai sus.

Puneți paharul cu apă, cu cartonul ținut dedesubt, peste paharul cu ulei. Nu lăsați cartonul să alunece!



Țineți bine ambele pahare și îndepărtați încet cartonul. Aici aveți nevoie de ajutorul unui prieten. Aveți nevoie de încă o mână pentru a ține obiectele, să nu se miște. Trageți de carton până când marginea lui se află la punctul de întâlnire a marginilor paharelor, așa:



Dacă picură puțină apă, nu vă faceți probleme. Trageți de carton încă un pic, încet, până când se face o deschizătură între apă și ulei.

Ce de întâmplă: Câteva bule de ulei se ridică în paharul cu apă. Vor forma o cupolă mică de ulei pe fundul paharului cu apă (care este deasupra, desigur).

Mai trageți un pic de carton și veți vedea cu uleiul urcă în paharul cu apă. În același timp apa cade, luând locul uleiului. Într-un minut, sau chiar mai puțin, paharul de deasupra este plin cu ulei, iar cel de jos, plin cu apă.

De ce: Din cauză că apa este mai grea decât uleiul de bucătărie, ea se scurge în paharul de jos, forțând uleiul mai ușor să urce. De aceea uleiul și apa nu se amestecă, iar uleiul plutește deasupra apei.

ŞTIINȚA VĂ POATE ÎNCĂLZI

Lumina ni se pare ceva normal. Soarele străluceşte. Aprindem un bec. Lumina este cea care ne permite să ne vedem imaginea în oglindă.

Lumina călătoreşte sub formă de raze, care se mişcă în linie dreaptă, la viteze foarte mari. Când vorbim despre viteza luminii, vorbim despre o rază de lumină care călătoreşte în spațiu cu 297.600 km pe secundă! Pentru a înțelege ce înseamnă această viteză, gândiți-vă că Soarele este la 148.800.000 km depărtare de noi.

Lumina de la Soare ajunge la noi în aproximativ opt minute.

Deşi razele de lumină călătoresc în linie dreaptă, ele pot fi frânte, sau refractate. Când lumina pătrunde în apă sau trece prin sticlă, direcția razei de lumină se schimbă într-un anumit unghi.

Când părăseşte apa sau sticla, raza se îndreaptă la loc. Cu toate acestea, ea călătoreşte într-un unghi diferit față de cel de dinainte de a fi întâlnit sticla sau apa.



Principala noastră sursă de lumină este Soarele, dar noi creăm şi lumină artificială, cum ar fi cea dată de electricitate.

Este important de reținut că lumina este legată de căldură. Căldura teribilă face Soarele să emane lumină. Un foc care arde, creează tot lumină. Şi dacă vă veți apropia capul de un bec electric, fără a-l atinge însă, veți simți căldura emanată de acesta.

Căldura poate să şi producă lumină. Încălzirea filamentului dintr-un bec electrică este cauza luminii date de bec.

Când obiectele se încălzesc, ele îşi schimbă starea. Legumele, de exemplu, se înmoaie prin fierbere. O cameră se încălzeşte când pornim cuptorul. Gheața se topeşte şi apa fierbe dacă sunt încălzite suficient. Aerul şi multe alte materiale îşi măresc volumul în prezența căldurii. Expansiunea aerului e cea care face să funcționeze unele dintre experimentele din acest capitol.

149

Separarea razelor de soare

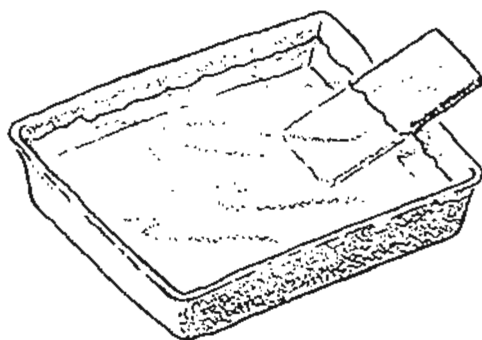
Materiale: o tavă de copt, apă, o oglindă mică, o coală de hârtie albă

Razele de soare pot fi despărțite sau separate. Când acest fenomen are loc, o rază de soare afișează dintr-o dată un curcubeu. Puteți și voi să faceți asta într-o zi cu soare.

Ce aveți de făcut: Turnați cam 2,5 cm de apă în tavă. Acum aveți nevoie de o oglindă mică.

Puneți tava cu apă direct în bătaia soarelui, în casă sau afară.

Sprijiniți oglinda de o margine a tăvii, în felul următor:

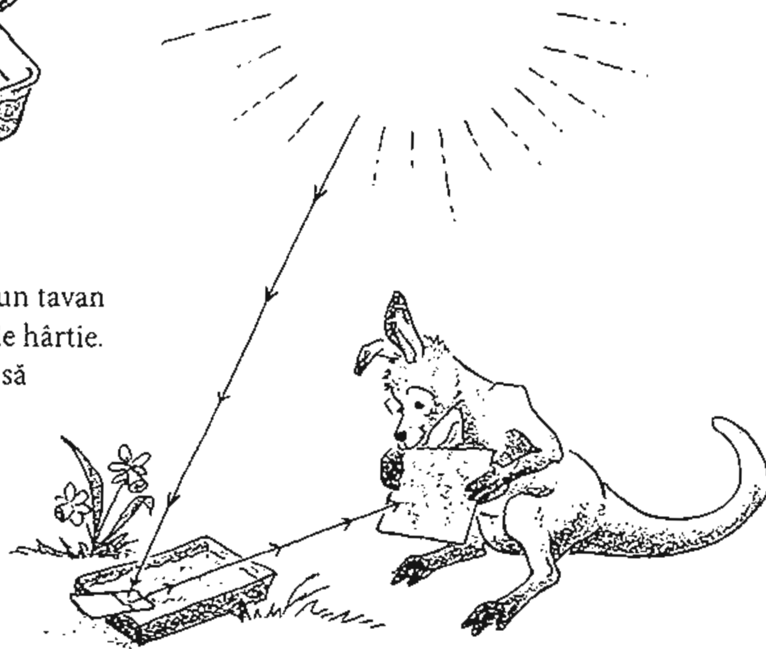


Direcționați reflexia oglinzii către un tavan sau un perete alb, sau pe o coală albă de hârtie. Dacă vă aflați afară, va trebui probabil să folosiți hârtia ca ecran de proiecție.

Ce se întâmplă: Veți vedea un curcubeu de culori pe tavan, perete sau pe coala albă. Aceste culori încep cu roșu și se termină cu violet.

De ce: Apa face ca razele de soare reflectate de oglindă să se îndoaie. Când razele de lumină se îndoaie, fiecare culoare din rază se îndoaie într-un unghi diferit. Aceasta este cauza efectului de curcubeu.

Toate culorile pe care le vedem în mod normal – roșu, portocaliu, galben, verde, albastru și violet – fac parte din lumina solară. Noi vedem culoarea obiectelor în funcție de ce raze de lumină reflectă acestea.



Cu capul în jos într-o lingură

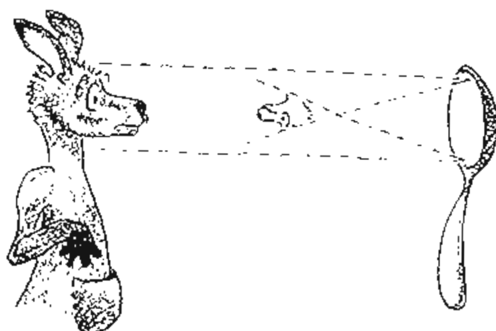
Materiale:

o lingură lucitoare sau un polonic

150

Cum poate o lingură să vă întoarcă invers? Acest experiment este foarte distractiv mai ales pentru copiii mici.

Ce aveţi de făcut: Scobitura unei linguri poate fi o oglindă foarte interesantă. Căutaţi o lingură lucitoare, cu cât mai mare, cu atât mai bine. Ţineţi lingura în sus pentru a vă vedea în scobitură.



Ce se întâmplă: Când priviţi lingura vă veţi vedea imaginea inversată. Verificaţi şi cu alte obiecte. Şi acestea vor apărea cu capul în jos.

De ce: Razele de lumină călătoresc în linie dreaptă. Ele sunt reflectate în linii drepte. Dar când lumina este reflectată de pe o suprafaţă curbată, razele părăsesc suprafaţa din unghiuri diferite. Desenul arată cum are loc fenomenul în cazul unei linguri. Imaginea reflectată apare cu capul în jos din cauza unghiului razelor reflectate.

Cazul reflexiei care dispare

151

Materiale:

25 cm de folie de bucătărie, foarfecă

În acest experiment veţi vedea cum reflexia voastră apare şi dispare într-un minut.

Ce aveţi de făcut: Folosiţi foarfecele pentru a tăia o bucată de folie din rolă. Nu o rupeţi. Tăiaţi-o pentru a evita şifonarea.

Priviţi-vă reflexia pe partea strălucitoare a foliei. Nu va fi o imagine perfectă, dar vă veţi vedea clar.

Mototoliţi uşor folia. Nu o presaţi de tot, pentru că apoi va trebui să o întindeţi din nou.



Îndreptaţi folia, după cum se vede în imagine:

Acum priviţi-vă reflexia.

Ce se întâmplă: Indiferent pe ce parte întoarceţi folia, nu veţi vedea nimic. Reflexia a dispărut.

De ce: Amintiţi-vă că suprafeţele reflectă razele de lumină în linii drepte. Suprafaţa foliei, cândva dreaptă, acum este o adunătură de creste şi văi. Lumina reflectată ricoşează în toate direcţiile.

Din cauză că aceste raze reflectate pornesc din unghiuri diferite, imaginea voastră nu se mai formează cum se forma când suprafaţa plană reflecta razele direct către voi.

152

Lupa dintr-o picătură de apă

Materiale: agrafe de birou, un cleşte, un pahar cu apă, un ziar

Da, este posibil să transformați o picătură de apă într-o lupă. O puteți folosi la citit, dar ea va mări doar câte o literă pe rând.

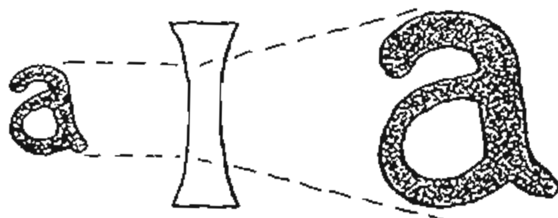
Ce aveți de făcut: Îndreptați agrafa de birou şi faceți-i în capăt un inel mic, cât mai rotund posibil. Veți avea nevoie de un cleşte pentru asta. Agrafele sunt greu de îndoit la un singur capăt. Inelul ar trebui să aibă diametrul de 3 mm, sau un pic mai mult.

Cufundați inelul în paharul cu apă. Veți vedea că interiorul său se va umple cu o peliculă de apă. Loviți uşor agrafa de marginea paharului. Astfel se va forma o peliculă subțire de apă.



Țineți inelul agrafei deasupra unui litere dintr-un ziar.

Ce se întâmplă: Dacă totul a decurs bine, litera la care vă uitați va părea mult mai mare decât este în realitate.



Dacă litera pare mai mică, înseamnă că apa a format un alt tip de lentilă. Loviți din nou „lupa" de marginea paharului şi priviți din nou litera.

Dacă pierdeți apa din inel, cufundați sârma din nou în apă, pentru a forma o nouă lentilă.

De ce: Desenul de mai sus arată cum lumina pătrunde şi iese din lentila obținută. Țineți minte că razele de lumină pot fi îndoite de lentilă, dar ele întotdeauna pătrund şi ies din lentilă în linie dreaptă.

153 Robinetul de apă caldă picură mereu

Materiale: două pahare de hârtie, ace cu gămălie, două pahare mici, apă, cuburi de gheață

Scurgerile robinetelor sunt pierderi de apă. Și mai neplăcut este faptul că robinetul de apă caldă este cel care picură de cele mai multe ori.

Ce aveți de făcut: Pe mijlocul fundului fiecărui pahar faceți câte o gaură mică cu acul. Apoi așezați paharele de hârtie deasupra paharelor de sticlă, ca în imaginea de mai jos.

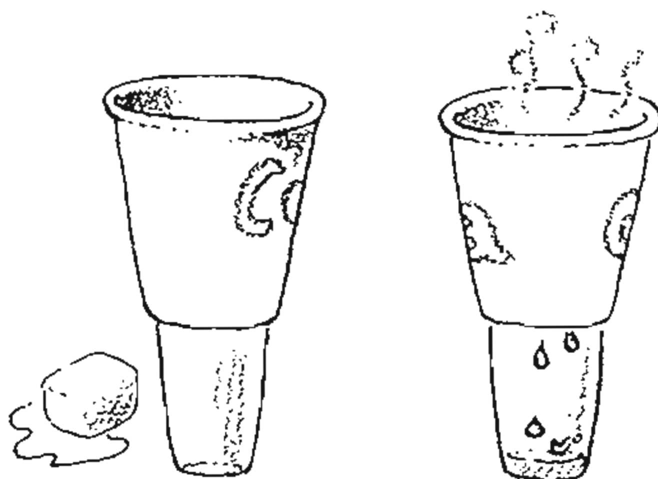
Umpleți unul dintre pahare pe jumătate cu apă rece. Adăugați câteva cuburi de gheață pentru a vă asigura că este foarte rece.

Umpleți celălalt pahar cu apă fierbinte, de la robinetul de apă caldă.

Acum așteptați și observați picăturile care cad prin găurile de ac pe fundul paharelor de sticlă.

Ce se întâmplă: Dacă găurile au aceeași dimensiune, veți vedea că apa caldă picură mai repede decât apa rece. De fapt, dacă apa rece este suficient de rece, ea nu va picura deloc.

De ce: Moleculele din apa caldă se mișcă mult mai repede decât moleculele din apa rece. Cu cât se mișcă mai repede, cu atât este mai ușor să alunece unele pe lângă altele. De aceea apa caldă are mai multe șanse de a picura decât apa rece.



154 Fântâna arteziană subacvatică

Materiale:

o oală, apă rece, o sticlă mică, apă fierbinte, bile și șaibe, cerneală, coloranți alimentari sau acuarele

Ce se întâmplă când apa caldă apare brusc dedesubtul unei mase de apă rece?

Ce aveți de făcut: Umpleți oala aproape plină cu apă rece, cu cât mai rece, cu atât mai bine. Dacă doriți, în loc să folosiți o oală, puteți pune dopul la chiuveta din bucătărie, după care lăsați să curgă apă rece cam de 12,5 cm.



Apoi umpleți cam trei sferturi din sticla mică cu apă fierbinte. Cel mai potrivit ar fi un recipient din sticlă, dar dacă nu aveți decât sticluță de plastic, folosiți-o pe aceea. Dați drumul în apă câtorva bile sau șaibe. Acestea vor împiedica sticla să plutească atunci când îi veți da drumul în apa rece.



Adăugați în apa caldă câteva picături de cerneală sau colorant alimentar. Dacă nu aveți, folosiți un pic de vopsea de la un set de acuarele.

Așezați imediat sticla în oală sau pe fundul chiuvetei.

Ce se întâmplă: Apa colorată se va ridica din sticlă înspre suprafața apei reci. Arată ca un mic vulcan subacvatic care erupe. Când apa caldă începe să se răcească, ea se așează pe fundul oalei.

De ce: Apa caldă se ridică deoarece moleculele ce o alcătuiesc se mișcă foarte repede. Pe măsură ce se lansează, ele se împrăștie în apă. Când apa sau aerul își măresc volumul, ele sunt mai ușoare, pentru că aceeași cantitate de substanță ocupă mai mult spațiu.

Din cauza acestei expansiuni, apa caldă sau aerul cald se ridică deasupra celui mai rece și mai dens. Acest tip de mișcare se numește convecție.

155 Un mod ciudat de a tăia un cub de gheață

Dacă vreodată va trebui să tăiați un cub de gheață, noi vă prezentăm o metodă care are un rezultat atât de surprinzător încât pare imposibil.

Materiale:
45 cm de sârmă subțire sau fir subțire de nailon, două bucăți rotunde de lemn (dibluri) sau două șuruburi de 15-20 cm, un cub de gheață, bucăți de lemn sau o conservă

Ce aveți de făcut: Legați capetele sârmei sau ale nailonului de bucățile rotunde de lemn. Puteți folosi dibluri sau bucăți dintr-o coadă de mătură. Și niște șuruburi mai lungi sunt potrivite.



Verificați ca sârma sau nailonul să fie bine legate de bucățile de lemn. Le veți folosi ca mânere, ca să nu vă tăiați degetele în locul cubului de gheață. Tăietorul va arăta ca în imagine.

Așezați cubul de gheață pe ceva solid, suficient de înalt pentru a putea sta deasupra cubului de gheață și a împinge tăietorul. Folosiți mai multe bucăți mici de lemn puse unele peste altele sau o conservă pe post de suport pentru tăiat. După ce ați așezat cubul pe suport, prindeți de mânere și apăsați cu putere. Mișcați firul pe cub, înainte și înapoi, ținând mereu apăsat, ca și cum ați folosi un firez.

Ce se întâmplă: În câteva secunde firul va pătrunde încet în cub. Pe măsură ce continuați mișcarea înainte și înapoi, s-ar putea să fie de ajuns doar să apăsați.

Sârma pătrunde în cubul de gheață chiar dacă încetați mișcările! Și cel mai surprinzător este că gheața pare să înghețe deasupra firului.

Când sârma a tăiat aproape tot cubul, nu mai apăsați atât de tare. Astfel sârma nu va tăia brusc cubul.

Când sârma a ajuns la capăt, veți aștepta să aveți două cuburi. Dar nu e așa! Aveți în continuare un singur cub de gheață, pentru că cele două jumătăți au înghețat, lipindu-se.

De ce: Presiunea sârmei cauzează topirea gheții de dedesubt, pentru că presiunea creează căldură. Totuși un cub de gheață este suficient de rece pentru a reîngheța apa când aceasta ajunge deasupra sârmei unde nu mai este presiune.

156 Un alt mod de a tăia un cub de gheață

Atârnați două greutăți mari de ambele capete ale sârmei. Apoi dați-vă la o parte și priviți cum firul trece prin cubul de gheață fără să apăsați.

157

Învârtitorul de aer cald

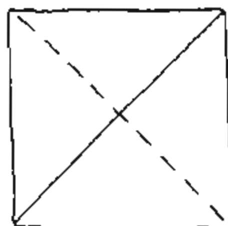
Iată o jucărie care se învârte, alimentându-se cu forță de la căldura mâinilor voastre.

Materiale:

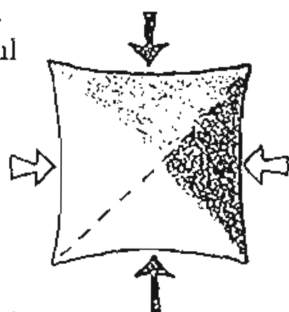
o foaie subțire de hârtie, foarfecă, un ac, un creion cu radieră

Ce aveți de făcut: Începeți cu cea mai subțire coală de hârtie pe care o aveți. Tăiați un pătrat de exact 7,5 x 7,5 cm.

Împăturiți pătratul pe diagonală și apoi desfaceți-l. Linia continuă din desen vă arată cum să îndoiți pătratul. Linia punctată reprezintă a doua împăturire.



După ce ați terminat, împingeți un pic în interior de părțile laterale ale pătratului. Astfel centrul va fi cu 1,25 cm mai ridicat decât lateralele. Săgețile din desenul de mai jos vă arată unde să împingeți.



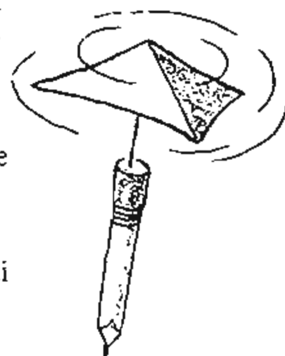
Apoi introduceți acul în radiera creionului. Lăsați 2,5 cm din ac în afară. Luați loc pe scaun și țineți creionul între genunchi, ca în desenul din dreapta.

Așezați pătratul de hârtie pe capătul acului, astfel încât acesta să fie exact în centrul pătratului, unde se întâlnesc cele două îndoituri.

Țineți mâinile, cu degetele adunate, la 2-3 cm, de o parte și de alta a hârtiei.

Acum stați fără să vă mișcați mâinile sau genunchii și gândiți-vă la ceva „cald".

Ce se întâmplă: Într-un minut hârtia va începe să se învârtă. Dacă vedeți că marginile pătratului vă ating mâna, îndepărtați-o pentru a-i face loc. Totuși țineți mâinile cât mai aproape posibil.



Când efectul așteptat are loc, hârtia se va învârti. Cu cât hârtia e mai ușoară și cu cât mâinile voastre sunt mai calde, cu atât ea se va învârti mai repede.

De ce: Căldura mâinilor voastre încălzește aerul din jur. Aerul cald se ridică. Mișcarea aerului face delicata morișcă să se învârtă.



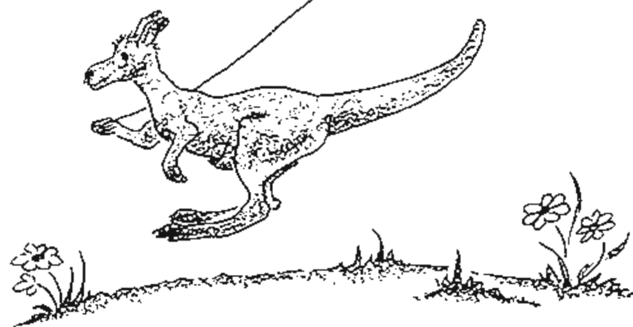
PE ARIPILE VÂNTULUI

Aerul este peste tot în jurul nostru. Îl respirăm. Vedem în aer tot felul de lucruri, cum ar fi praful, fumul şi alte tipuri de poluare care nu ne plac.

Aerul se află în continuă mişcare. Îl conştientizăm când bate vântul. De asemenea, vedem nori care traversează repede cerul sau observăm cum vântul suflă norii de fum sau ceaţa.

Inginerii de automobile creează maşinile astfel încât ele să treacă uşor prin aer. Avioanele zboară doar pentru că aerul le permite să se ridice şi să rămână în zbor. Ele pot să îşi ia zborul datorită formei aripilor lor, care schimbă viteza vântului.

Aerul exercită şi presiune. Oricine a încercat să care o bucată mare de carton când bate vântul, ştie cât de mare poate fi acea presiune. Tocmai această forţă şi presiune duce bărcile în larg.



Aerul nu trebuie să fie în mişcare pentru a crea presiune. El ne apasă constant din toate părţile. 6,3 kg de aer apasă tot timpul pe fiecare centimetru pătrat al corpului nostru.

Vacuumul este de fapt o presiune mai mică decât presiunea normală a aerului. Când sorbiţi dintr-un pai, micşoraţi presiunea aerului din interiorul paiului. Presiunea normală din afară împinge lichidul pe pai în sus.



Aerul apasă din toate părţile. Deci, când un zmeu sau un avion zboară, presiunea aerului îl împinge în sus din toate părţile, la fel cum îl împinge şi în jos.

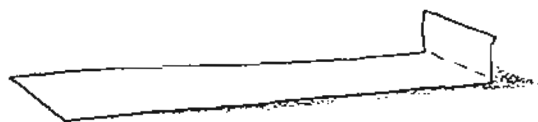
Experimentele care urmează funcţionează tocmai datorită efectelor vitezei şi presiunii aerului.

158 Hârtia care nu se mişcă

Materiale:
o bucată de hârtie de 10 x 1,25 cm, o sticlă mare, 5 cm de bandă adezivă, o foarfecă

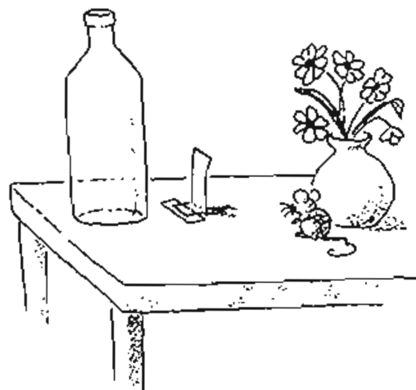
Aveţi destulă forţă în plămâni ca să faceţi să fluture hârtia din spatele unei sticle?

Ce aveţi de făcut:
Îndoiţi capătul hârtiei, cam 1,25 cm, astfel încât hârtia să arate aşa:



Aşezaţi banda adezivă peste capătul îndoit şi lipiţi hârtia pe masă, ca în desenul de mai jos.

Puneţi sticla mare pe masă, între voi şi hârtie. Lăsaţi cam 7,5 cm distanţă între sticlă şi bucata de hârtie. Suflaţi direct spre sticla din faţa voastră. Fiţi cu ochii pe hârtie în timp ce suflaţi tare apoi mai uşor, apoi repede şi în cele din urmă încet.





Ce se întâmplă: Când veţi sufla cu destulă putere, hârtia se va îndoi şi va flutura, deşi voi suflaţi spre sticlă şi nu spre hârtie.

De ce: Aerul în mişcare va urma o suprafaţă curbată. Acesta nu se mişcă mereu în linie dreaptă, aşa cum fac razele de lumină. Deşi suflul vostru de aer este deviat când ajunge la sticlă, o parte a aerului alunecă în jurul sticlei, lovind bucata de hârtie.

159 Hârtia care se mişcă şi mai greu

Cât de departe poţi să stai pentru a sufla şi a face hârtia să se mişte? Mutaţi hârtia mai aproape şi mai departe de sticlă şi verificaţi rezultatele. Amintiţi-vă să vă odihniţi un minut între reprizele de suflat, pentru a nu ameţi.

160

Încăpățânata minge de ping-pong

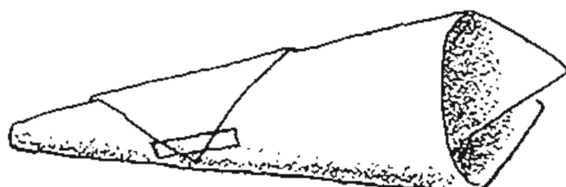
Materiale:

o pâlnie mare, o minge de tenis de masă, o coală de hârtie și bandă adezivă (dacă nu aveți pâlnie)

Oricine poate sufla în aer o minge de tenis de masă. Sau nu?

Ce aveți de făcut: Spălați foarte bine pâlnia, asigurându-vă că este curată. Folosiți pentru acest experiment doar o pâlnie folosită în bucătărie. Nu folosiți pâlnii din garaj care au intrat în contact cu uleiul sau benzina.

Dacă nu aveți o pâlnie, puteți să fabricați una din hârtie, în doar câteva secunde. Rulați coala de hârtie, astfel încât să fie largă la un capăt și îngustă de 6 mm la celălalt. Lipiți capătul liber cu bandă, astfel încât conul vostru să arate așa:



Puneți mingea de tenis de masă în con sau pâlnie. Țineți pâlnia chiar deasupra capului și suflați prin capătul mai îngust. Desenul vă arată cum să procedați.

Scopul este să suflați mingea afară din pâlnie. Suflați cu putere și constant.

Ce se întâmplă: Veți vedea că este imposibil să suflați mingea afară din pâlnie, decât dacă folosiți o pâlnie foarte mică.



De ce: Porțiunea de aer din jurul mingii face mingea să sară, dar ea nu va ieși din pâlnie. Motivul e că aerul se mișcă rapid de jur-împrejurul mingii în loc să o împingă în sus. Mingea tinde să sară (uneori chiar mai sus de marginea pâlniei), dar nu va sări într-o parte.

Materiale:

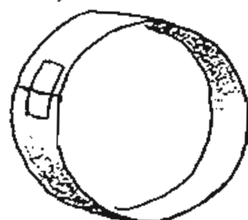
o coală de caiet sau de hârtie A4, o foarfecă, bandă adezivă sau lipici, un pai

Enigmaticul inel de hârtie

161

Iată un inel de hârtie care se comportă exact invers decât cum v-ați aștepta.

Ce aveți de făcut: Tăiați o bucată de hârtie cu dimensiunile de 20 cm x 3,75 cm. Lipiți capetele pentru a forma un inel, care să arate cam așa:



Pentru următorul pas este nevoie de un pai de băut. Dacă nu aveți unul la îndemână, rulați unul dintr-o coală de hârtie.

Îndreptați paiul către inelul de hârtie și suflați. Aerul din pai transmite un impuls inelului, care începe să se rostogolească de-a lungul mesei.

Acum așezați inelul pe masă în fața voastră. Îndreptați paiul astfel încât acesta să fie deasupra inelului, și să treacă de cealaltă parte a lui, după cum se vede în ilustrație.

Acum suflați brusc și cu putere prin pai.



Ce se întâmplă: Inelul de hârtie va sta pe loc sau se va îndepărta de voi. Dacă el nu se rostogolește înainte, către aerul care iese din pai, schimbați unghiul paiului. Suflați din nou.

Când ați nimerit unghiul corect al paiului și simți deja exact cât de tare trebuie să suflați, vă puteți surprinde prietenii făcând inelul de hârtie să urmeze aerul, nu să ia direcția opusă.

De ce: Aerul în mișcare creează în jur o porțiune cu presiune scăzută. Inelul de hârtie este mișcat în acea zonă cu presiune scăzută de către presiunea normală a aerului din spatele și lateralele acestuia.

Faptul că aerul în mișcare – sau ceva care se mișcă în aer – creează o zonă cu presiune scăzută, este unul din motivele pentru care avioanele pot zbura. Aerul care trece peste o suprafață curbată are tendință să accelereze.



Cu cât zboară mai repede, cu atât presiunea este mai scăzută. Acest fapt explică puțin din felul în care presiunea scăzută de deasupra avionului curbat facilitează zborul.

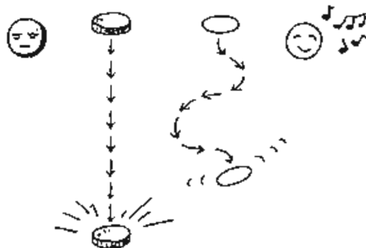
162 Marea cursă a monedei și a hârtiei

Rezultatul acestei curse dintre monedă și hârtie este uluitor.

Materiale: o monedă mare, hârtie, foarfecă

Ce aveți de făcut: Tăiați o bucată de hârtie un pic mai mică decât moneda. Nu trebuie să fie neapărat rotundă, dar să aibă o formă cât mai rotundă posibil. Verificați doar ca bucata de hârtie să nu treacă de marginea monedei când așezați moneda deasupra.

Veți folosi moneda și hârtia într-o cursă științifică. Țineți moneda într-o mână și hârtia în cealaltă la 90 de cm deasupra podelei. Dați-le drumul în același timp.



Ce se întâmplă: Moneda cade în linie dreaptă, iar hârtia cade lin balansându-se la stânga și la dreapta și ajunge mult mai târziu pe podea. Drumul lor arată ca mai sus.

De ce: Moneda e suficient de grea pentru ca forța gravitațională să nu îi afecteze căderea. Hârtia este extrem de ușoară, dar are aproximativ aceeași suprafață cu moneda. Această combinație de suprafață întinsă și greutate redusă produce balansul hârtiei din cauză că aerul o împinge în toate părțile pe măsură ce ea cade.

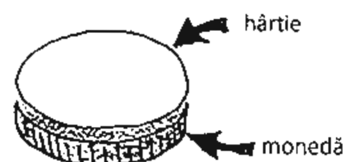
163 Marea cursă a monedei și a hârtiei - partea a doua

Materiale: moneda și hârtia de la experimentul precedent

Corect este să dăm ocazia oricărui adversar să-și ia revanșa.

Ce aveți de făcut: Țineți hârtia și moneda în aceeași mână, cu hârtia deasupra. Țineți-le așa:

Țineți moneda de margini, astfel încât să nu atingeți deloc hârtia. Dați-le drumul acum.



Ce se întâmplă: Moneda și hârtia ar trebui să călătorească împreună până la podea. Dacă intră aer între cele două, ele se vor separa și hârtia își va termina drumul în balans, în loc să cadă odată cu moneda. Dacă se întâmplă așa, repetați experimentul.

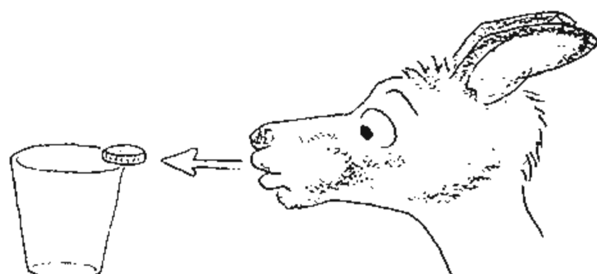
De ce: Hârtia și moneda călătoresc împreună din cauza aerului în mișcare. Când ceva se mișcă repede prin aer (cum ar fi moneda în cădere), trage după el o oarecare cantitate de aer.

Hârtia „călătorește" cu moneda pentru că este prinsă în buzunarul de aer din spatele monedei în viteză.

164 Moneda care zboară

Materiale:
un pahar, o monedă mică

Cunoaşteţi pe cineva care poate sufla o monedă mică peste gura unui pahar? Bineînţeles că da! Chiar voi!



Ce aveţi de făcut: Aşezaţi paharul pe masă. Puneţi moneda pe marginea paharului, în echilibru, ca în imagine: suflaţi cu putere pe marginea monedei. Săgeata din desen vă indică unde să vă direcţionaţi curentul de aer.

Acum puneţi din nou moneda pe marginea paharului. De data asta veţi sufla moneda peste gura paharului, până pe partea cealaltă, astfel încât moneda va ateriza pe masă, dincolo de pahar.

Imposibil? Nu. Veţi reuşi! Suflaţi cu putere. Se poate ca moneda să cadă în pahar la primele încercări.

Trebuie să suflaţi exact pe marginea monedei. Priviţi încă o dată săgeata din imagine. Nu suflaţi nici deasupra nici dedesubtul monedei. Nu vă apropiaţi prea tare cu buzele de monedă. Staţi la câtiva centimetri distanţă şi suflaţi direct către marginea monedei. Suflaţi rapid şi cu putere.

Ce se întâmplă: Prima oară când aţi încercat, moneda a căzut de pe marginea paharului. Se poate să fi căzut în pahar sau pe masă. Dar la asta vă şi aşteptaţi, nu-i aşa?

Când aţi aliniat totul corect, moneda a traversat paharul, lovind marginea opusă, dar forţa aerului în mişcare a făcut ca ea să nu se oprească.

De ce: Moneda este suficient de uşoară pentru ca aerul din plămânii voştri să o pună în mişcare. Forţa de frecare întâmpinată a fost mică, pentru că moneda se afla în echilibru pe marginea paharului.

Secretul constă în a direcţiona moneda pe drumul care trebuie să îl parcurgă. Viteza aerului face restul.



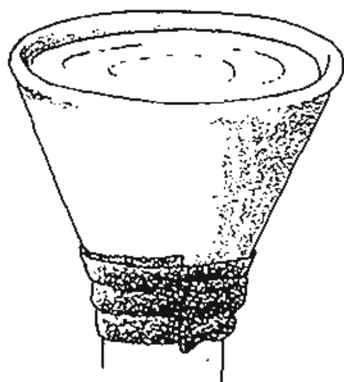
165

Ce-i cu sticla asta?

Materiale:
o sticlă mare de suc din plastic, o pâlnie, material adeziv sau bandă din plastic, un ulcior mare, apă

Iată o sticlă cu apă, fără dop, dar care nu se poate goli.

Ce aveți de făcut: Așezați pâlnia în sticlă. Fixați pâlnia de sticlă cu grijă și foarte etanș, după cum se vede aici:

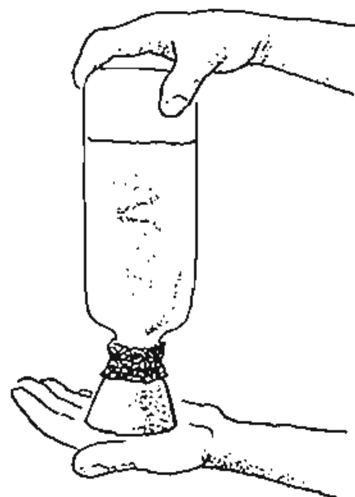


Folosiți material adeziv, bandă de plastic sau bandă izolatoare. Nu vă grăbiți și folosiți benzi lungi de 10 sau 12,5 cm. Verificați ca pâlnia să fie lipită de sticlă, astfel încât aerul să nu circule printre ele. Întindeți bine banda și apăsați cu putere.

Așezați sticla și pâlnia în chiuveta din bucătărie. Umpleți ulciorul cu apă și apoi turnați apa în sticlă. Turnați apa suficient de repede, ca aceasta să se adune în pâlnie. Este foarte important! Continuați să turnați astfel încât nivelul apei să se ridice aproape de marginea pâlniei.

Acum fixați-vă mâna deasupra pâlniei (care este plină cu apă) și întoarceți repede sticla cu gura în jos, ca în imagine:

Țineți mâna peste gura pâlniei până când aerul din interior se ridică pe fundul sticlei. Nu lăsați niciun pic de aer să intre în pâlnie pe lângă mâna voastră.



Ce se întâmplă: Apa rămâne în sticlă.

De ce: Dacă spațiul dintre pâlnie și sticlă este bandajat bine și lipsit de aer, iar pâlnia este plină cu apă, aerul este prins în interiorul sticlei și nu are nicio șansă să scape. Pe măsură ce apa umple sticla, moleculele de aer sunt atât de comprimate, încât presiunea aerului din sticlă este egală cu presiunea apei care îl apasă.

Atâta timp cât în sticlă nu intră niciun pic de aer în plus, presiunea aerului din exterior va ține apa în sticlă.

166

Cineva ar putea muri de sete

Ce poate fi mai enervant decât să pui un pai într-o sticlă și apoi să îți fie imposibil să bei?

Materiale:

o sticlă de suc, apă, un pai, material adeziv sau bandă scotch

Ce aveți de făcut: Umpleți sticla de suc aproape plină cu apă. Puneți paiul în sticlă.

Rupeți o bucată de bandă sau material adeziv, lungă de 10 cm. Înfășurați-o în jurul gurii sticlei, pentru a forma un sigiliu în jurul paiului. Folosiți încă una sau chiar două benzi pentru a fi siguri că aerul nu trece de sigiliu.

Începeți să beți cu paiul, așa cum o faceți în mod obișnuit. Nu luați gura de pe pai, după ce ați început să încercați să beți cu el.

Ce se întâmplă: Nu veți putea bea decât o cantitate foarte mică de apă, sau chiar deloc.

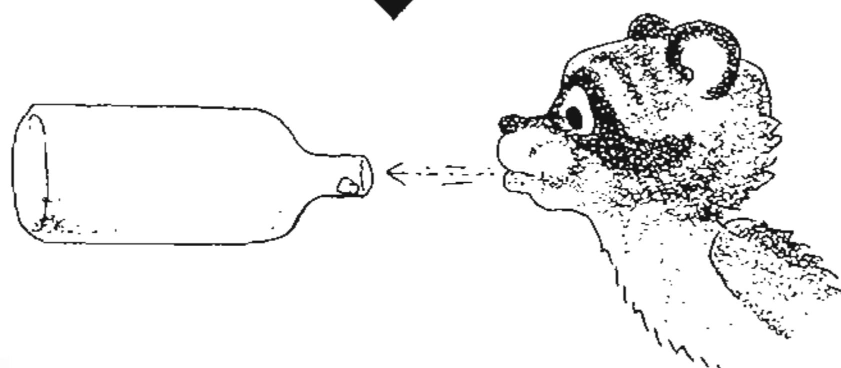


De ce: Mai devreme în acest capitol, am menționat că putem bea cu un pai datorită presiunii externe a aerului. Dacă aerul nu poate exercita presiune asupra lichidului din sticlă, este imposibil să bem cu paiul.

Pe măsură ce sorbiți cu paiul, presiunea aerului din pai scade. În mod normal, presiunea externă împinge lichidul pe pai în sus. Dar din moment ce ați sigilat gura sticlei, aerul de la exterior nu poate apăsa apa din sticlă, iar voi nu aveți noroc să puteți bea cu paiul.

Cocoloșul de hârtie care nu vrea să intre în sticlă

167



Materiale:
o sticlă cu gură mică, o bucățică de hârtie

Nu este nevoie de prea mult efort pentru a introduce un cocoloș mic de hârtie într-o sticlă. Deci, de ce nu vrea acesta să facă ce îi cereți?

Ce aveți de făcut: Puneți sticla pe masă, așezată pe o parte.

Mototoliți o bucată mică de hârtie pentru a obține un cocoloș de dimensiunile unui bob de mazăre. Apoi așezați-l în gura sticlei, după cum se vede în imagine.

Suflați cu putere și repede, după cum arată săgeata din desen.

Ce se întâmplă: În loc să intre în sticlă, cocoloșul de hârtie pare să vrea mai degrabă să iasă și să se întoarcă la voi.

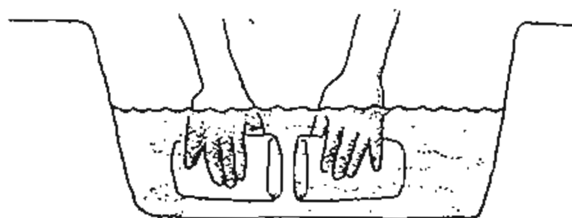
De ce: Aerul în viteză trece de hârtie și se lovește de fundul sticlei. Aceasta mărește presiunea aerului din sticlă. Când aerul comprimat iese afară, scoate și hârtia odată cu el.

168 Cum să goliți un pahar suflând pe el

Materiale: apă, două pahare de aceeaşi dimensiune, o tavă, un pai

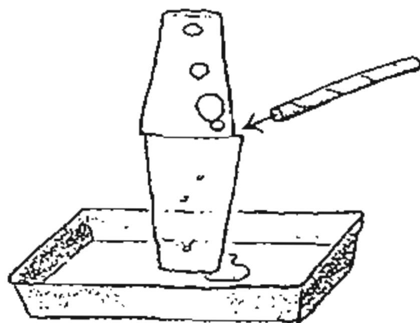
Este uşor să goliți un pahar turnând apa afară din el. Dar este mai distractiv să suflați către pahar pentru acelaşi rezultat.

Ce aveți de făcut: Umpleți chiuveta din bucătărie cu apă, până când nivelul acesteia trece de paharele aşezate culcat. Iată cum:



Verificați ca paharele să fie pline cu apă. Puneți paharele cap în cap. Fixați bine paharele și scoateți-le din apă cu marginile presate una peste cealaltă.

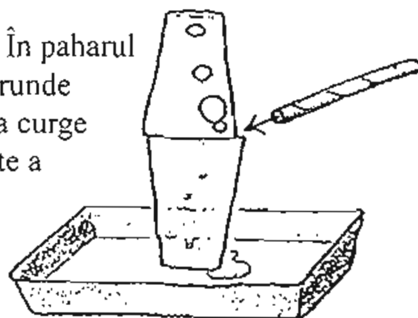
Acum întoarceți-le astfel încât un pahar să fie deasupra celuilalt. Aşezați-le în tava goală.



Având foarte mare grijă, dați paharul de deasupra un pic la o parte, pentru ca marginile celor două să nu se mai suprapună exact. Faceți asta încet, iar sapa nu va curge din paharul de deasupra. Iată cum ar trebui să arate paharele:

Îndreptați paiul exact către punctul arătat de săgeată, acolo unde există un mic spațiu între marginile celor două pahare. Acum suflați uşor prin pai. Apoi suflați un pic mai tare.

Ce se întâmplă: În paharul de deasupra vor pătrunde bule de aer şi apa va curge în tavă, printr-o parte a paharului de jos. În scurt timp, paharul de deasupra va fi complet gol.



De ce: Presiunea aerului din afara paharelor se combină cu tensiunea de suprafață pentru a împiedica apa din paharul de sus să curgă în tavă, când despărțiți uşor marginile celor două.

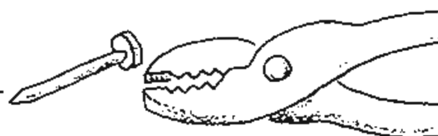
Când suflați, presiunea aerului din capătul paiului învinge tensiunea de suprafață a apei și forțează aerul să intre între cele două pahare. Pentru că este mai uşor decât apa, odată intrat în pahar, aerul se ridică.

169 Un experiment extraordinar sau un truc?

Materiale: o sticlă de plastic, un cleşte, un cui mic, apă

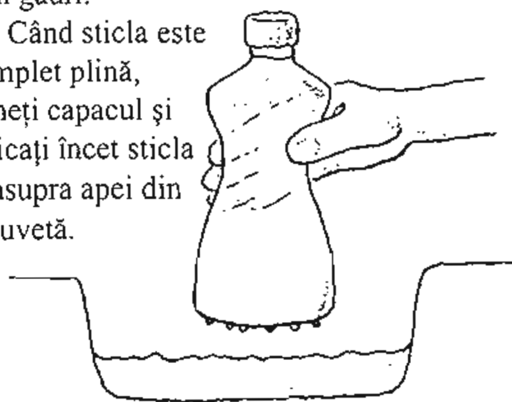
Încercați asta ca pe un extraordinar experiment ştiinţific. Apoi decideți dacă să îl folosiţi sau nu ca pe un truc.

Ce aveți de făcut: Începeți prin a face douăsprezece găuri mici pe fundul sticlei. Pentru asta aveți nevoie doar de un cui mic. Țineți cuiul cu cleştele şi împingeți vârful cuiului în partea inferioară a sticlei.

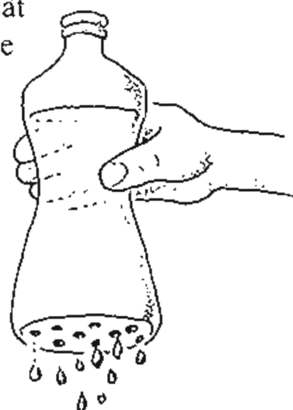


După ce ați terminat de făcut găurile, aşezați sticla în chiuveta din bucătărie. Lăsați apă în chiuvetă de cam 5 cm, astfel încât nivelul apei să depăşească găurile pe care tocmai le-ați făcut. Țineți de sticlă pentru a nu o lăsa să plutească sau să se răstoarne. Acum umpleți sticla plină cu apă. Apa din chiuvetă împiedică apa din sticlă să curgă prin găurile de pe fundul acesteia. Ridicați un moment sticla deasupra apei pentru a vă asigura că apa curge prin găuri.

Când sticla este complet plină, puneți capacul şi ridicați încet sticla deasupra apei din chiuvetă.



Ce se întâmplă: În jurul găurilor se vor forma picături de apă, dar acestea nu vor curge. Ținând în continuare sticla deasupra chiuvetei, înlăturați capacul şi apa va curge prin găurile făcute. Experimentul vostru arată cam aşa:



De ce: Atâta timp cât nu există nicio presiune asupra apei prin gura sticlei, presiunea externă a aerului ține apa în interiorul găurilor mici. Când deschideți capacul, presiunea aerului împinge prin gura sticlei şi apa curge.

Puteți face acest experiment sub forma unei glume, dar trebuie să-l faceți afară. Prefaceți-vă că nu puteți deschide capacul, pe care l-ați strâns foarte bine înainte. Rugați pe cineva să vă ajute. Bineînțeles că acea persoană va reuşi să deschidă capacul şi s-ar putea chiar să râdă de slăbiciunea voastră. Dar când capacul cedează, cel care ține sticla se va uda.

ÎNGRIJIREA PLANETEI

Capitolele care urmează vă oferă o mulțime de informații despre Pământ, zeci de experimente și activități provocatoare, și vă învață cum și de ce să deveniți un adevărat ecologist – o persoană care este „conștientă de importanța planetei" și face tot posibilul pentru a salva și proteja pământurile, pădurile și apele noastre.

Prin experimente veți învăța cum plantele emană oxigen și umezeală și cum, fără ele, viața nu ar exista. Veți afla că magnetismul și electricitatea sunt forțe asociate Pământului.

Veți vedea cum se produc cutremurele și vă veți putea face propriul seismograf, instrumentul cu care acestea se măsoară. Veți construi un model glaciar care se topește, se mișcă și lasă în urmă nisipul și pietrele pe care le poartă.

Aflați mai multe despre pământ, nisip, soare și fosile și confecționați un filtru de apă, un încălzitor de apă solar și un tip de „vulcan chimic" care șuieră și emană spumă și aburi.

Pe lângă toate astea veți învăța prin fapte și experimente despre ozon, fosile, combustibili, ploi acide, păduri ecuatoriale și încălzirea globală. Puteți chiar să reciclați ziare vechi și să vă confecționați singuri hârtia și carnețelele.

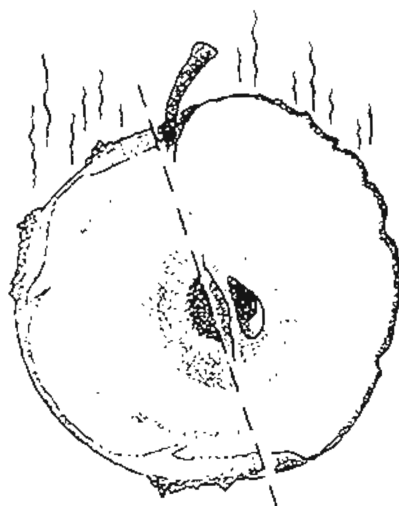


Chestiuni pământești

Planeta Pământ – o minge enormă cu o crustă exterioară, o manta și un miez – călătorește prin spațiu, la fel ca Soarele, stelele și alte planete. În afară de această mișcare în spațiu, suprafața Pământului este în continuă schimbare. Munți înalți și văi adânci, ambele atât pe uscat cât și sub apă, toate fac parte din mișcarea pământului. Nimic nu rămâne neschimbat. Imaginați-vă Pământul ca pe un măr care stă la soare. Pe măsură ce soarele încălzește și usucă mărul, se pierde apa, iar mărul se micșorează și se stafidește.

Pământul, ca și interiorul unui măr, se micșorează sau se contractă. Pe măsură ce părțile interioare fierbinți ale Pământului se răcesc și se micșorează, învelișul exterior este obligat să se miște. Suprafața mărului face cute, cu vârfuri și văi, și în mod similar și învelișul Pământului formează munți, văi și rupturi sau fisuri numite falii.

În acest capitol vom analiza câteva dintre forțele care acționează asupra Pământului, precum și alte probleme legate de Pământ.



170 Cum se produc cutremurele

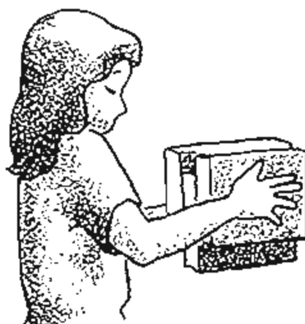
Materiale:
3 cărţi cu coperţi cartonate, de dimensiuni apropiate

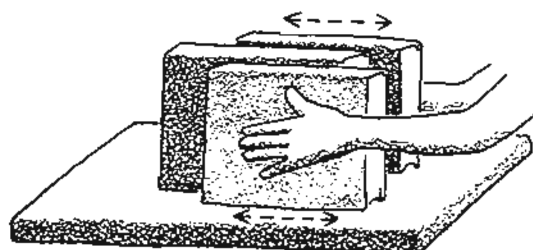
Presiunea din pământ dă naştere unor forţe puternice, care, la rândul lor, fac fisuri şi rupturi în scoarţa terestră. Aceste fisuri se numesc falii, iar mişcarea de-a lungul unei falii produce cutremurele. Cum au loc acestea?



Ce aveţi de făcut: Ţinând ferm cele trei cărţi una lângă alta, cu cotorul în sus, apropiaţi-le de pieptul vostru. Pe dedesubt, împingeţi în sus cartea din mijloc, pentru ca ea să fie mai înaltă decât celelalte două. Repetaţi acţiunea de mai multe ori pentru a realiza o ridicare lină şi dreaptă.

Apoi, ţineţi cărţile ferm, una lângă alta, la aceeaşi înălţime, departe de corpul vostru. Ţineţi-le din nou cu cotorul în sus şi paginile orientate în jos. Veţi avea nevoie de foarte multă forţă pentru a le ţine să nu cadă. Acum ţineţi-le mai lejer, astfel încât cartea din mijloc să alunece.





În cele din urmă, ţineţi cărţile la acelaşi nivel, cu cotorul în sus, şi aşezaţi-le pe masă. Ţineţi cu mâinile doar cărţile de la exterior şi împingeţi-le înainte şi înapoi.

Ce se întâmplă: Diferitele mişcări ale cărţilor se aseamănă cu faliile cutremurelor, care se ridică şi alunecă.

De ce: În primele două experimente, în care aţi ţinut mai întâi cărţile la piept şi apoi departe de corpul vostru, aţi demonstrat mişcările de adâncime ale faliilor, o repoziţionare în sus şi în jos. Cartea din mijloc care a fost forţată să se ridice (falia inversă) şi cea care a alunecat în jos (falia normală) sunt exemple bune ale acestui tip de falii. Cărţile puse pe masă, pe care le-aţi mişcat una pe lângă alta, arată acţiunea unei falii în plan vertical. La acest tip de falie, mişcarea este într-o parte (orizontal) sau în paralel.

171 Confecționați un seismograf

Materiale:

foarfecă, o cutie de pantofi cu capac, o greutate, bandă, un creion cu radieră, greutăți pentru creion, cum ar fi cuiele sau șaibele, argilă, două agrafe de birou, ață, două coli de hârtie

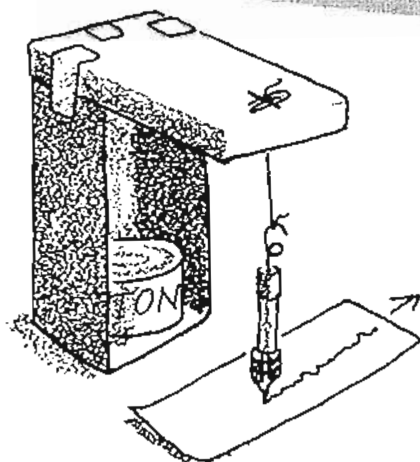
Chiar așa! Cu un creion cu radieră, bine ascuțit, puteți construi un seismograf simplu, instrument folosit de seismologi (cercetători ai cutremurelor) pentru înregistrarea puterii sau a intensității cutremurelor. (S-ar putea să aveți nevoie de ajutorul unui adult.)

Ce aveți de făcut: Faceți cu grijă o tăietură mică pe mijlocul unui capăt al capacului de la cutia de pantofi. Puneți cutia deschisă în picioare și așezați înăuntru un obiect mic și greu pentru a-i menține poziția. Lipiți cu bandă capacul de partea superioară a cutiei, formând un L întors. (Nu contează dacă partea deschisă a cutiei sau fundul acesteia este îndreptat către tăietura din capac.)

Acum, aplicați greutățile aproape de vârful creionului și lipiți-le bine cu bandă, dar fără să acoperiți vârful. O bucată mică de argilă pusă în jurul greutăților va face ca acestea să nu alunece. Greutățile trebuie să fie destul de grele, astfel încât creionul care înregistrează datele seismice să aibă un bun contact cu hârtia și să traseze linii cât mai negre.

Apoi desfaceți un capăt al agrafei de birou și împingeți-l cu grijă în radieră. Legați ața de celălalt capăt al agrafei. Atașați a doua agrafă de birou capătului liber de ață. Înfășurați ața în jurul agrafei, așa cum ați înfășura sfoara unui zmeu în jurul unui băț.

Introduceți agrafa din capătul firului de ață prin tăietură și aranjați creionul astfel ca



acesta să stea pe masă, nu chiar drept, ci să se târască la mișcare. Puneți ața rămasă sub agrafă, pentru a fixa creionul vertical.

Acum tăiați fiecare coală în lungime, în trei. Aceste fâșii vor înregistra „ mișcările cutremurului" vostru.

Așezați o fâșie de hârtie în fața cutiei (sub tăietura făcută în capac) și trageți încet de hârtie. Observați cât de dreaptă este linia desenată pe măsură ce trageți de hârtie.

Rugați pe cineva să scuture masa în timp ce voi faceți experimentul . Seismograful vostru va face mișcări într-o parte și în alta, în sus și în jos. Comparați cele două fâșii de hârtie, prin ce se diferențiază liniile? Cum reflectă ele efectele unui cutremur în plan vertical față de unul în plan orizontal? (Vedeți experimentul anterior.)

172

Puteți mișca munții

Materiale:
argilă,
un ziar

V-ați întrebat vreodată cum s-au format munții? O cauză o reprezintă presiunile mari din adâncurile Pământului, care generează apariția faliilor la suprafața acestuia. Aceste forțe dau naștere munților formați prin încrețirea solului. Puteți reproduce o versiune a acestei forțe și a efectului printr-o metodă foarte simplă. Tot ce vă trebuie este o bucată de argilă - și multă imaginație.

Ce aveți de făcut: Întindeți un ziar pe o masă de lucru. Așezați argila pe el și faceți o funie rulând argila înainte și înapoi cu degetele. Când funia are cam 20 de cm lungime, întindeți-o pe ziar și împingeți capetele înspre interior, încercând să faceți dealuri și văi. După ce ați făcut asta, rulați și neteziți din nou funia și acționați cu alte forțe asupra ei. Încercați să o îndoiți în forme noi și diferite.

Ce se întâmplă: Funia de argilă, cu forțele sale externe, demonstrează cum se formează dealurile și văile munților.



_De ce:_ Bucățile mari și rupte din crusta Pământului, numite plăci, plutesc pe stratul de sub suprafață, numit manta. Acest fenomen seamănă cu bucățile de gheață rupte care plutesc deasupra apei.

Când aceste plăci se întâlnesc, trec unele pe lângă altele sau se ciocnesc, creându-se o presiune foarte puternică. Aceste forțe extrem de puternice pot face cute, pot îndoi, ridica și sparge suprafața terestră pentru a forma lanțuri întregi de munți.

Când funia de argilă a fost împinsă dinspre capete către interior, s-au creat dealuri și văi asemănătoare cu cele care apar la formarea munților. Forme de deal mai înaltă la mijloc se numește formațiune anticlinală. Dacă argila ia forma șerpuită a unui M care se adâncește la mijloc, este vorba de o formație sinclinală.

Lanțul munților Apalași din nordul Americii este un exemplu de munți formați prin încrețire.



173

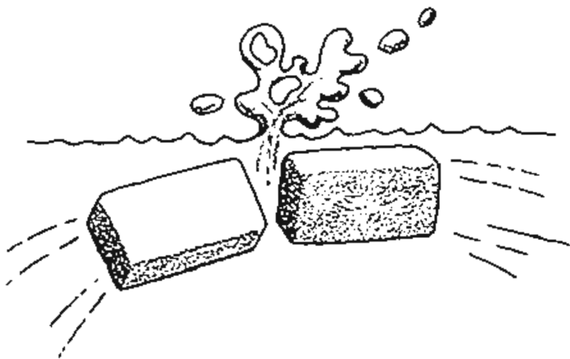
Tsunami va învinge!

Materiale:
o tavă cu margini înalte, apă, două bucăți de lemn

Dacă primiți bani în perioadele când sunteți dați peste cap financiar, se spune că vă vor ține pe linia de plutire până la salariu. Dar tsunami, un termen japonez folosit pentru valurile oceanice mari, vă va da peste cap.... este vorba de valurile mareicee.

Prin acest experiment puteți crea condiții prielnice pentru a provoca propriul vostru val tsunami, iar apoi veți înțelege mult mai bine cum se formează el și care sunt schimbările produse de acest val uriaș. Acesta este un experiment perfect pentru o zi toridă de vară, pentru că aveți toate șansele să vă udați din cap până-n picioare! Deci îmbrăcați-vă cu haine mai vechi sau fiți foarte atenți.

Ce aveți de făcut: Umpleți tava cu apă, apoi așezați bucățile de lemn pe fundul acesteia, astfel încât să fie complet acoperite de apă. Scopul acestui experiment este de a comprima sau a presa apa dintre cele două blocuri de lemn.





Luați în mâini cele două blocuri și apropiați-le. Repetați acțiunea iar și iar. Continuați până când cele două blocuri nu mai pot comprima apa.

Ce se întâmplă: Mișcarea rezultată din apropierea rapidă a celor două blocuri produce umflarea apei la suprafață, unde se formează valuri care stropesc dincolo de marginile tăvii.

De ce: Acțiunea blocurilor și a apei din acest experiment este asemănătoare condițiilor de pe fundul oceanului care produc valuri tsunami. Cutremurele puternice și forțele vulcanice de pe fundul oceanului sunt cauza comprimării unei mase mari de apă, care este împinsă la suprafață. Acolo se formează pereți imenși de apă care amenință orașele de pe coastele din apropiere. Aceste valuri uriașe ating uneori înălțimi de 15 până la 30 de m. Pentru că se formează atât de brusc, fără niciun semn prevestitor, ele sunt extrem de periculoase și produc multe victime umane.

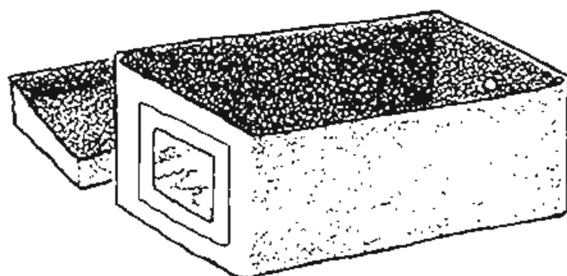
174 Ședință foto: zâmbiți, vă rog!

Materiale:
o cutie de pantofi cu capac, vopsea tempera neagră, o pensulă, foarfecă, o bucată dreptunghiulară de hârtie cerată cu dimensiuni de 7 cm x 12cm, scotch

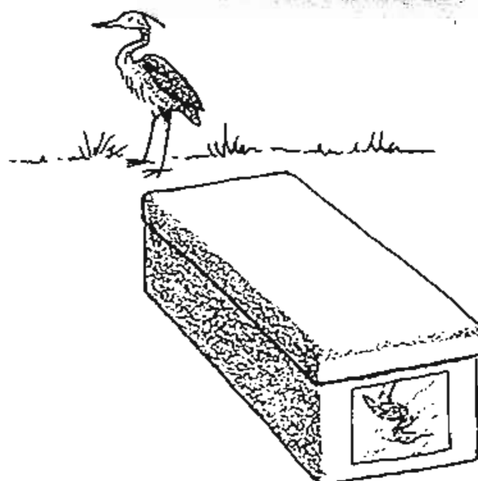
Ce aveți de făcut: Pregătiți-vă aparatul vopsind cu negru interiorul cutiei și capacul acesteia.

Faceți o tăietură de 5 cm x 10 cm la unul din capetele cutiei și lipiți peste ea o bucată mai mare de hârtie cerată. Acum ar trebui să aveți un ecran pe una din părțile laterale ale camerei voastre foto artizanale.

La celălalt capăt al cutiei, tot pe mijloc, tăiați cu grijă, cu foarfeca, un cerc de ½ cm.



Acum sunteți gata de acțiune. Luați-vă camera afară, căutați un loc însorit și așezați-o în fața unui prieten, a unei jucării sau a unui alt obiect. Îndreptați orificiul mic al camerei către obiect și priviți ecranul.



Următorul experiment vă va învăța să faceți poze perfecte.

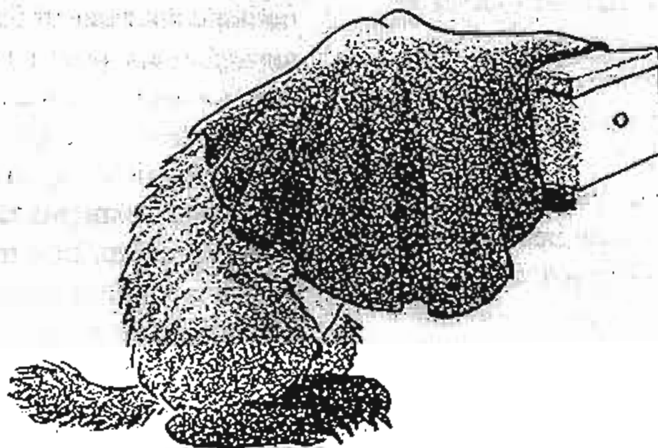
Ce se întâmplă: Când ați îndreptat orificiul mic al camerei către ceva, pe ecran apare o imagine neclară și întoarsă a obiectului respectiv.

De ce: Imaginea sau poza din orificiu este întoarsă din cauză că lumina circulă în mod normal în linii drepte. Razele de lumină din partea de sus a imaginii sunt reflectate pe fundul ecranului, în timp ce razele de la baza imaginii se reflectă în partea de sus a ecranului.

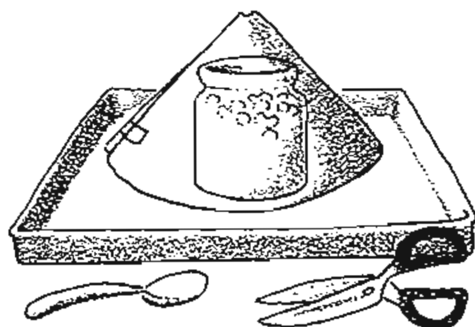
175 Fotografia perfectă: urmăriți subiectul!

Pentru a vedea o poza sau o imagine perfect printr-o cameră foto artizanală, acoperiți-vă capul cu un material. Înfășurați-l în jurul capului și al ecranului astfel încât să fie complet întuneric. Să nu poată intra niciun pic de lumină.(Poate vă amintiți acum de fotografii de demult, cu aparatele lor mari fixate pe trepied, care trebuiau să-și acopere capul cu bucăți mari de material închis la culoare.)

Găsiți ceva sau pe cineva (subiectul vostru) în lumina ecranului ținut în fața voastră. O parte a casei sau o persoană la apus sunt imagini perfecte. Distanțați camera de fața voastră, mișcând-o în sus și în jos, mai aproape și mai departe, până când obiectul este în câmpul vostru vizual. Nu vă grăbiți – s-ar putea să fie nevoie de mai multe încercări pentru a vă adapta ochii la întuneric, a capta lumină suficientă în cutie, dar în cele din urmă veți reuși.



176



Materiale:

o fâşie de carton uşor de 8 cm x 20 cm, un vas mic, gol şi curat, cum ar fi un borcan de condimente sau o cutie de vitamine, foarfecă, agrafă de birou sau bandă adezivă, o tavă de servit sau de copt, ½ lingură de drojdie, ½ cană de peroxid de hidrogen, o lingură de metal

Conul cu aburi

În acest experiment potrivit şi pentru petreceri, veţi construi un alt fel de vulcan, bazat pe ştiinţele pământului şi chimie. Cu siguranţă se va lăsa cu aburi! Este simplu, uşor şi nu veţi avea nevoie de multe materiale.

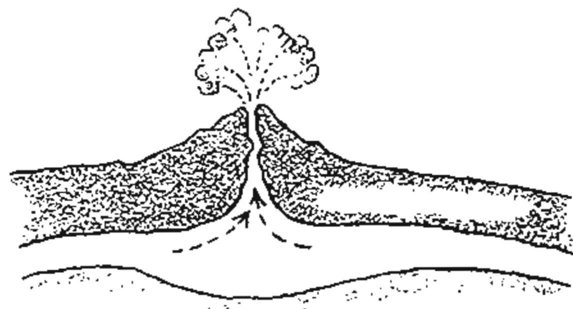
Ce aveţi de făcut: Construiţi din bucata de carton un con care să se potrivească peste micul recipient, şi fixaţi conul cu bandă sau cu agrafa de birou. Tăiaţi capetele colţuroase, astfel încât conul să stea drept în tavă sau în tigaie. Aşezaţi sticluţa sau cutia de medicamente în tavă şi pregătiţi-vă de acţiune.

Cutia de medicamente trebuie să fie suficient de mare pentru ca peroxidul de carbon să încapă în ea, dar să se şi potrivească sub conul de carton sau să se înalţe un pic peste gura acestuia. Având cartonul aşezat peste recipient, turnaţi peroxidul de hidrogen, urmat de drojdie. Amestecaţi bine. (Dacă vă este mai uşor, puteţi să puneţi conul peste recipient şi după ce aţi amestecat, dar trebuie să fiţi foarte rapizi!) Ca să aveţi un rezultat mai bun, continuaţi să amestecaţi până la sfârşitul experimentului.

Ce se întâmplă: Amestecul de peroxid de hidrogen şi drojdie emană din vulcan spumă, fum şi produc un sâsâit.

De ce: Ingredientele din recipientul de sub con au produs o reacţie sau un schimb chimic. Acesta se numeşte exotermic, deoarece pe lângă spumă, fum şi sâsâit, se mai emană şi căldură. Dacă atingeţi marginea sau lateralele recipientului sau lingura cu care aţi amestecat, puteţi simţi această căldură.

Într-un vulcan adevărat, piatra topită şi fierbinte din adâncul Pământului, numită magmă, erupe printre fisuri sau crăpături. Această rocă în mişcare, cunoscută sub numele de lavă, curge uneori din deschizăturile de pe laturile vulcanului, ţâşneşte sau explodează emanând aburi, fum, cenuşă şi pietre. Deşi modelul vostru de vulcan este mic şi simplu, el prezintă destul de bine felul cum erupe un vulcan adevărat.



177 Experiment cu fire fierbinți

Materiale: un umeraș de sârmă, o lumânare

Rocile din interiorul Pământului își pot schimba forma datorită presiunii și încrețirii din interiorul lui. Presiunea cauzează căldură. Faceți acest experiment și veți vedea la ce ne referim.

Veți avea nevoie de ajutorul unui adult.

Ce aveți de făcut: Pentru a pregăti acest experiment, rugați un adult să desfacă un umeraș de sârmă sau să îl taie în bucăți. Luați o bucată și îndoiți-o rapid înainte și înapoi, în același loc, de 30-50 de ori.

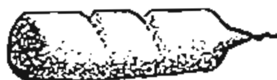


Puneți repede secțiunea îndoită peste lumânare. Nu atingeți sârma!

Ce se întâmplă: Sârma s-a încins. Această căldură topește lumânarea, lăsând în ceară urme sub forma unor șanțuri sau creste.

De ce: Cutarea permanentă a Pământului formează în adâncime unele roci, numite roci metamorfice. Acest lucru produce căldură și schimbarea compoziției rocilor. Marmura și cuarțul sunt exemple de roci metamorfice.

În acest experiment, îndoirea constantă și rapidă a sârmei, a schimbat sau a topit parțial ceara, în același fel în care presiunea și căldura din interiorul Pământului topește și transformă rocile.



178 O experiență dizolvantă

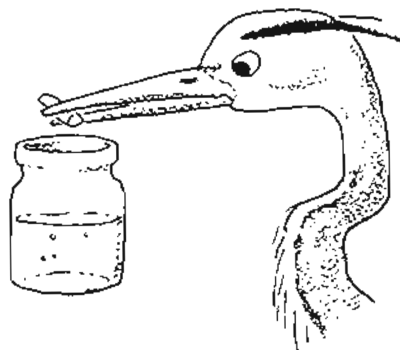
Materiale: o bucată de cretă, ½ cană de oțet, un borcan mic

Peșterile de calcar sunt scobite de apa acidă a ploilor, care în decursul a mii de ani a dizolvat treptat roca moale.

Ce aveți de făcut: Lăsați bucata de cretă în borcanul cu oțet timp de 5 minute.

Ce se întâmplă: Creta se dizolvă în oțet.

De ce: Creta școlară este un tip de calcar sau carbonat de calciu. Ea este alcătuită din bucăți mici de scoici de mare și calcit, semănând cu rocile moi din peșterile de calcar. Aceste peșteri s-au format prin dizolvarea rocilor de către acidul din apa de ploaie, în mod similar cu bucata de cretă dizolvată în oțet, care este acid acetic. Faimoasele White Cliffs din Dover, Anglia, sunt formate din straturi de cretă, o formă de carbonat de calciu.



179

Şocul scoicii

Materiale:

scoici de mare, două borcane mici, ½ cană de oțet alb, ½ cană de apă, ziar, o lingură de metal

Înlocuiți creta cu câteva scoici de mare, o altă formă de carbonat de calciu și calcar, și observați cât de repede se dizolvă acestea.

Ce aveți de făcut: Așezați câteva scoici într-un borcan cu oțet și câteva într-un borcan cu apă, pentru comparație. Lăsați scoicile în borcane timp de 4 zile. Scoateți scoicile din borcane, așezați-le pe un ziar, pe o masă sau o tejghea și cu grijă încercați să le spargeți cu lingura.



Ce se întâmplă: Scoicile din borcanul cu apă rămân la fel de tari cum erau, în timp ce scoicile puse în oțet se sparg și se fărâmițează destul de repede. De asemenea, ele vor fi acoperite cu o substanță calcaroasă albă (carbonat de calciu).

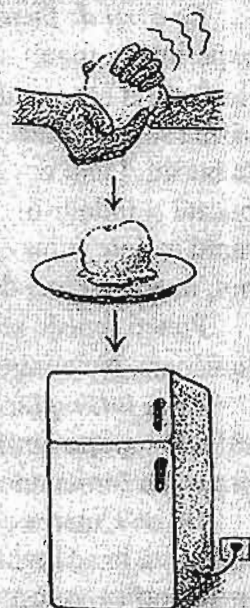
De ce: Scoicile din apă sunt o modalitate de control a experimentului, pentru a putea fi comparate cu cele din celălalt borcan, care au fost afectate de acțiunea oțetului. Acid există atât în apa de ploaie, cât și în oțet. Acidul dizolvă carbonatul de calciu, indiferent dacă el este sub formă de rocă de peșteră, cretă sau scoici. În unele părți ale lumii, ploaia este la fel de acidă ca și oțetul.

180

Zăpadă?... Nu! Bulgări de gheață!

Această activitate simplă vă poate ajuta să înțelegeți cum se formează ghețarii mari.

Ghețarii se formează prin comprimarea sau împachetarea compactă a zăpezii. Iarna, când afară este zăpadă, ieșiți și luați-vă zăpadă. În celelalte anotimpuri rugați un adult să vă mixeze gheață cu un blender sau un robot de bucătărie, pentru a afla mai multe despre ghețari.

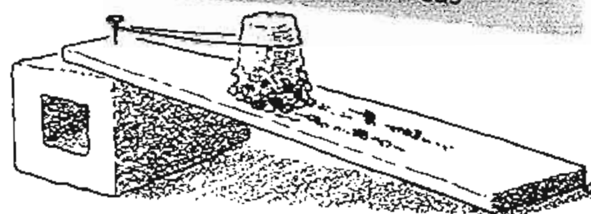


Comprimați sau strângeți zăpada sau gheața făcând un bulgăre (observați cât de tare devine). Lăsați-l puțin să se topească și apoi puneți-l în congelator pentru 30 de minute. Bulgărele se va transforma într-o minge de gheață.

Gândiți-vă la toată zăpada care cade zi de zi în munți, apăsând zăpada de dedesubt și la ce se întâmplă cu ea, și vă veți da seama cum se formează marii ghețari.

181 Topirea ghețarilor

Materiale:
o cană mică sau o cutie de iaurt goală și curată, nisip, pietricele, apă, o bucată de scândură pentru a amenaja o pantă, ciocan, elastic gros, cui, un ceas



Puteți învăța multe despre ghețari construind un model. Cel mai bine este să lucrați afară. S-ar putea să aveți nevoie de ajutorul unui adult.

Ce aveți de făcut: Așezați în cană un strat de 2,5 cm de pietricele. Adăugați apă de 5 cm. Puneți cana în congelator. Când apa a înghețat complet, repetați procedeul, adăugând nisip, pietricele și apă și apoi congelându-le. Cana ar trebuie să fie plină.



Apoi bateți cu grijă un cui pe mijlocul unui capăt de scândură. Rezemați acel capăt de un obiect imobil pentru a amenaja o rampă sau o pârtie. Acum totul este gata.

Scoateți modelul de ghețar din congelator. Încălziți marginile recipientului cu apă caldă de la robinet, atât cât să puteți scoate ușor ghețarul din cană. Așezați ghețarul cu partea cu nisip în jos, pe partea superioară a rampei și fixați-l de cui cu un elastic. În cât timp se va topi ghețarul, mișcându-se și lăsând în urmă pietre și depozite de nisip? Cronometrați!

Ce se întâmplă: În funcție de vreme, topirea ar trebui să înceapă imediat, chiar și în zilele mai reci. Pietricelele și depozitele de nisip vor cădea în grămezi, unele vor aluneca pe scândură, în timp ce altele vor forma modele ciudate de-a lungul scândurii, asemănătoare cu morenele sau materia glaciară.

De ce: Ghețarii sunt mase mari de gheață care alunecă pe munți și văi, erodând rocile și solul. Depozite generate de mișcările glaciare se găsesc în locuri precum Arctica, Antarctica, Finlanda și Groenlanda.

Aceste imense mase de gheață nu s-ar mișca deloc dacă nu ar fi presiunea mare pe care o exercită. Forțele acestor presiuni dau naștere unor perioade de încălzire și topire. Gheața îngheață din nou, dar are loc o topire suficientă pentru a permite alunecarea.

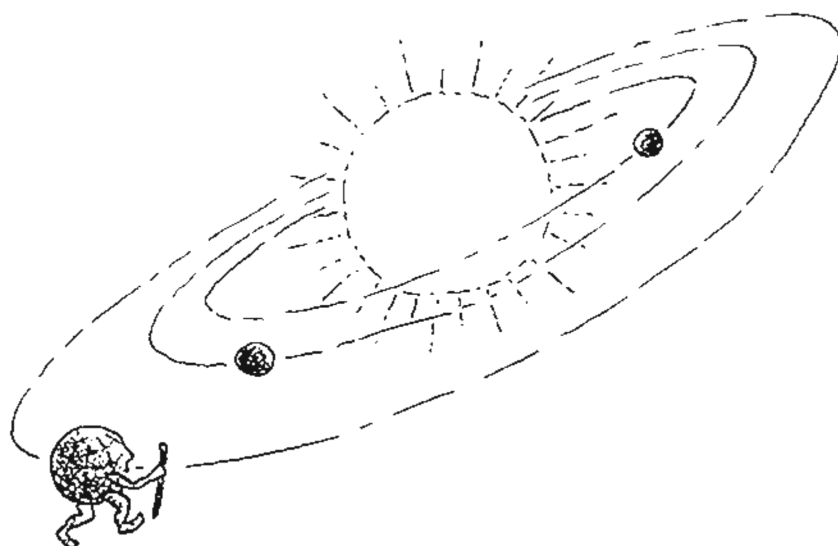
Pe măsură ce ghețarii se mișcă, ei se sparg și adună tone de pietre și pământ, pe care le depozitează în altă parte. Formațiunile neobișnuite de roci lăsate în urmă se numesc morene. După cum se întâmplă și în realitate, mini-ghețarul nostru demonstrează cum și de ce aceste depozite de pietre și nisip sunt atât de neobișnuite și de ce în general sunt distribuite inegal.

CĂLĂTORI PRIN LUME

În timp ce suprafaţa Pământului, sau crusta, este în continuă schimbare, planeta noastră continuă să se mişte în spaţiu, timpul şi anotimpurile parcurgând cicluri constante – zi de zi, an de an.

Este bine să citim despre Pământ şi despre locul lui în sistemul solar, dar este şi mai eficient să facem experimente simple care ne ajută să înţelegem spaţiul, timpul şi cursul lucrurilor.

Deci adunaţi-vă materialele şi pregătiţi-vă pentru nişte experimente simple şi interesante. Cu siguranţă vă veţi distra!



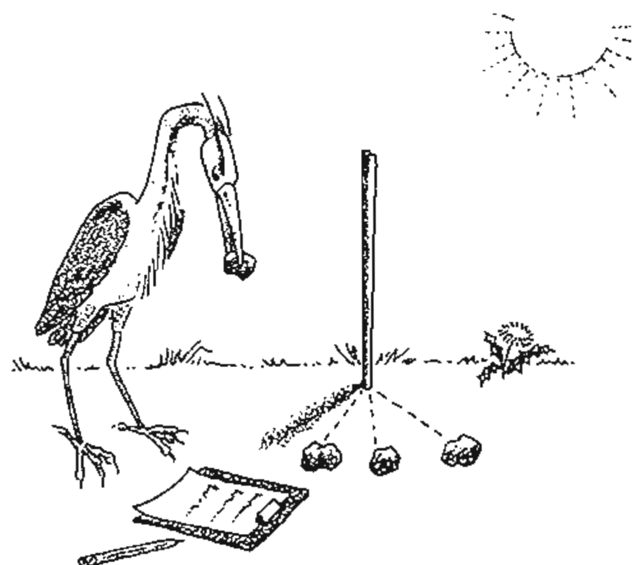
182 În jurul bățului

Materiale:
un băț, un creion, hârtie, pietre sau alți marcatori

Faceți un simplu cadran solar – un ceas solar – și priviți cum umbra bățului (numit gnomon) se mișcă circular pe pământ și indică ora. Unghiul umbrei produsă de Soare se va schimba pe măsură ce Pământul se rotește și trece de la zi la noapte. Rămâneți prin preajmă pentru a privi umbrele și trecerea timpului – nu e timp pierdut!

Acest experiment poate fi făcut doar într-o zi însorită.





Ce aveți de făcut: Căutați un loc însorit în grădină și înfigeți bățul în pământ. Notați momentul zilei pe o hârtie și puneți o piatră sau un alt marcator pe locul unde umbra atinge pământul. O oră mai târziu, înregistrați din nou timpul și marcați umbra cu o piatră sau un marcator. Continuați acest procedeu până când ați reușit să completați ceasul solar.

Ce se întâmplă: Umbra făcută de Soare și gnomon, sau băț, își va schimba unghiul și lungimea pe măsură ce Soarele se mișcă pe cer de la est la vest.

De ce: Deși Soarele pare a se mișca de la est la vest, Pământul este de fapt cel care se mișcă în jurul Soarelui.

În afară de mișcarea orbitală sau circulară în jurul Soarelui, Pământul se mișcă și în jurul axei sale, sau se învârte ca un titirez. Tocmai această învârtire sau rotație față de Soare face posibilă înregistrarea timpului, și curgerea zilelor și nopților. Punctul unde Soarele proiectează umbra gnomonului într-un anumit moment al zilei este același în fiecare zi. Dimineața, umbra va fi lungă și îngustă, și va indica vestul. La prânz, când Soarele este cel mai sus, umbra va fi scurtă și va indica nordul, în emisfera nordică (dar în emisfera sudică va indica sudul). După-masa, umbra va fi direcționată către est.

183 Timpul în mâinile mele

Materiale:
o bucată de argilă, două creioane, un creion, hârtie

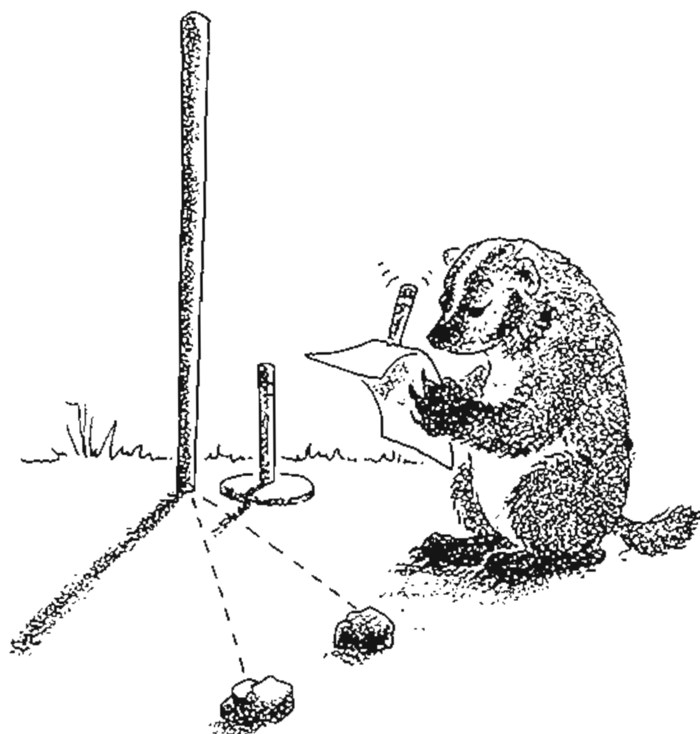
Este important să verificați de mai multe ori toate experimentele pentru a fi siguri că rezultatele coincid cu ipotezele voastre sau cu presupunerile ştiinţifice. Dacă nu sunteți atenți, rezultatele ar putea fi influențate de diferiți factori sau variabile.

Pentru a fi siguri că umbrele se mişcă mereu la fel, repetați experimentul anterior, dar de această dată folosiți pe post de gnomon un creion ţinut în mână, pentru a compara apoi cele două umbre. Compararea umbrei creionului cu cea a bățului este un experiment „controlat".



Ce aveți de făcut: Pentru a face o bază, aplatizați o bucată de argilă, făcând un disc cu diametrul de 5 cm. Introduceți vârful ascuțit al creionului în argilă. Ați obținut un gnomon manual simplu. Poziționați gnomonul ajustându-l în concordanță cu umbra lăsată de băț. Notați poziția exactă în care ați montat creionul lângă băț, și mențineți această poziție de fiecare dată când citiți rezultatele sau testați experimentul. (Exemplu: aşezați baza de argilă cu creion lângă bățul din pământ şi aliniați sau ajustați cele două umbre în paralel sau una lângă cealaltă.)

Este una dintre umbre aliniată sau în aceeaşi poziție cu cealaltă? Faceți un semn cu celălalt creion pe baza gnomonului manual. Apăsați argila, marcând locul unde cade umbra. Continuați să comparați umbra gnomonului manual cu cea a bățului din pământ. Marcați-le pe fiecare din oră în oră, cu pietre şi semne. Care sunt asemănările şi diferențele? Îşi schimbă umbrele poziția în mod egal? Cresc umbrele sau se micşorează? Dacă da, când?



Reflectorul care măsoară timpul

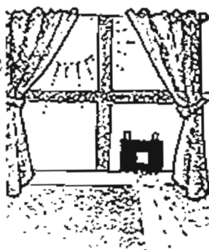
184

Materiale:

un carton în formă de pătrat cu laturile de 10 cm x 10 cm, un cronometru sau un ceas, foarfecă, bandă adezivă, două coli de hârtie, un creion

Acest experiment va demonstra că Soarele este un fel de maşină a timpului. Va funcţiona însă doar într-o zi cu soare.

Ce aveţi de făcut: Tăiaţi o gaură de 2 cm în centrul cartonului. Lipiţi cartonul pe o fereastră orientată spre sud, astfel încât pata de lumină să se reflecte pe o suprafaţă goală a podelei. Aşezaţi hârtia acolo unde lumina loveşte podeaua, pentru ca aceasta să se reflecte pe hârtie. Desenaţi un cerc în jurul petei de lumină şi notaţi ora în dreptul lui. Continuaţi să priviţi petele de lumină la fiecare 30 de minute. Folosiţi mai multă hârtie şi înregistraţi orele şi mişcările în timp ce priviţi. Petele de lumină se mişcă de la stânga la dreapta şi îşi schimbă poziţia odată cu trecerea timpului.



De ce: Pământul se roteşte şi se întoarce de la vest la est la fiecare 24 de ore, în timp ce călătoreşte în jurul Soarelui. Această mişcare a Pământului face ca pata de lumină să treacă de pe o hârtie pe alta, în timp ce punctul în care vă aflaţi voi pe Pământ se roteşte de la răsărit spre apus.

185

Bilete de sezon

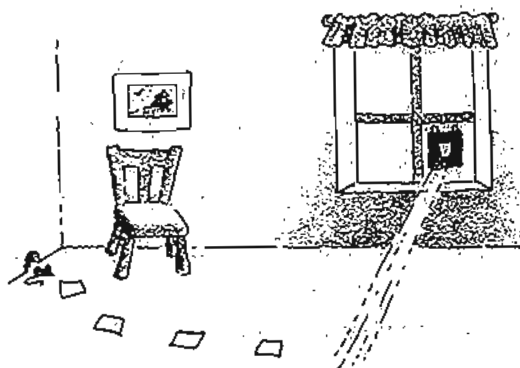
Oare razele de Soare vor cădea în acelaşi loc la 8 a.m. atât pe timpul verii cât şi pe timpul iernii?

Dacă vă fac plăcere experimentele pe termen lung, şi aveţi o cameră neocupată, cu o fereastră orientată spre sud, încercaţi asta! Un dormitor nelocuit, cu suficient spaţiu pe podele ar fi locul ideal pentru acest experiment.

Repetaţi ultimul experiment, dar de data asta folosiţi bucăţi pătrate de hârtie, de 10 cm.

Lipiţi-le pe podea, peste petele de lumină, la aceeaşi oră, în momente diferite ale anului. De exemplu: 8:00 a.m., 1 octombrie şi 8:00 a.m. 22 decembrie.

Există o diferenţă între poziţiile petelor de la un anotimp la altul? Notaţi-vă rezultatele.



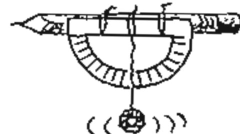
Cum se confecţionează o busolă

Materiale:
sfoară,
foarfecă,
un raportor, o greutate (cum ar fi o şaibă, un şurub sau o agrafă de birou),
un creion nou.

186

În trecut, pentru a şti unde se află pe mare exploratorii şi marinarii foloseau o busolăsimplă, numită astrolab. Vă puteţi confecţiona propriul vostru astrolab şi puteţi afla locaţia voastră pe glob folosind câteva materiale ieftine şi uşor de procurat.

Ce aveţi de făcut: Legaţi o bucată de sfoară de mijlocul părţii întinse a unui raportor. Sfoara ar trebui să fie un pic mai lungă decât raportorul. Acum legaţi greutatea de capătul sforii şi fixaţi partea întinsă a raportorului de creion, folosind două bucăţi de sfoară mai mici. Acum sunteţi gata să folosiţi astrolabul. Într-o noapte cu cer senin şi înstelat, îndreptaţi şi centraţi instrumentul vostru către Steaua Polară. Sfoara de care atârnă greutatea va aluneca pe raportor şi va arăta gradele latitudinii voastre. Aveţi răbdare şi repetaţi operaţiunea de mai multe ori, pentru a face o determinare cât mai exactă.



Ce se întâmplă: Când este îndreptat către Steaua Polară, instrumentul vostru vă va ajuta să vă găsiţi latitudinea pe Pământ. Latitudinea este o serie de linii imaginare aşezate unele lângă altele pe Pământ, care prin intermediul cifrelor vă spune unde anume este situat un anumit loc pe Pământ.

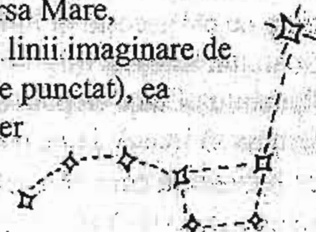
De ce: Raportorul din astrolabul vostru este un instrument folosit pentru măsurarea unghiurilor. Este marcat cu unităţi numite grade. Când aţi îndreptat instrumentul către Steaua Polară, sfoara a indicat un unghi de pe raportor. Acesta v-a dat locaţia voastră exactă pe Pământ, sau latitudinea voastră.

Cum găsiţi Steaua Polară

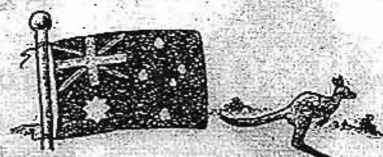
187

Steaua Polară se poate vedea doar în partea nordică a cerului. Această stea pare a fi fixată acolo datorită poziţiei sale deasupra Polului Nord. Ca un ceas, ea pare că îşi schimbă poziţia din oră în oră şi de la un anotimp la altul. Pare foarte neclară, deoarece se află la mai bine de patru sute de ani-lumină depărtare.

Steaua Nordului se găseşte vizavi de constelaţia Ursa Mare, cunoscută în mod obişnuit sub numele de Carul Mare. Dacă ar fi să trasaţi linii imaginare de la fiecare dintre cele şapte stele ale constelaţiei (cum aţi face într-un puzzle punctat), ea ar apărea ca o cană cu un mâner lung. Stelele cele mai îndepărtate de mâner indică direcţia Stelei Polare.



188 Puteți găsi Crucea Sudului?



Văd și oamenii din emisfera sudică, sau din partea sudică a lumii, stelele vizibile din jumătatea nordică a Pământului? Dacă locuiți în emisfera nordică, nu puteți vedea toate stelele care se văd pe cerul emisferei sudice a lumii. Dacă locuiți în emisfera sudică, nu puteți vedea toate stelele de deasupra emisferei nordice a lumii.

Dacă locuiți pe sau în apropierea liniei imaginare care înconjoară mijlocul Pământului, e cunoscută și sub numele de Ecuator, puteți vedea toate stelele de pe ambele jumătăți ale Pământului. În timp ce oamenii din emisfera nordică văd Steaua Polară, care se află exact deasupra Polului Nord, privitorii din emisfera sudică nu au un astfel de indicator.

Crucea Sudului, din emisfera sudică, este o constelație, sau un grup de stele, alcătuită din patru stele intersectate și alte stele, dintre care două, la fel ca și Carul Mare al nordului, indică Polul Sud. Totuși, Crucea Sudului nu este un localizator bun al polului sud. Nu întotdeauna apare sub formă de cruce, și de multe ori este greu de găsit și de văzut. În concluzie, emisfera sudică nu are nicio stea „polară" vizibilă pentru a marca polul pe cer.

189 Stelele căzătoare: adevăr sau ficțiune?

Meteoriții sunt bucăți mici de piatră, cel mai probabil fragmente rupte din comete sau asteroizi, care se rostogolesc rapid în jurul Soarelui și în spațiu. În momentul în care trec prin atmosfera Pământului, aceștia ard. Acum puteți încerca acest experiment simplu și puteți descoperi cum au loc toate acestea.

Materiale:
o sticlă mare de suc, plină cu apă, ½ tabletă efervescentă

Ce aveți de făcut: Dați drumul tabletei în sticla cu apă și urmăriți ce se întâmplă, pe măsură ce aceasta cade sau plutește către fund.

Ce se întâmplă: Tableta se dizolvă sau se rupe în multe bucățele mici, sau fragmente, care dispar în drumul spre fundul sticlei.

De ce: Apa reprezintă atmosfera terestră, iar tableta efervescentă, meteoritul. Ca un meteorit, tableta se sparge în multe fragmente mici pe măsură ce cade spre fundul sticlei (suprafața Pământului).Spre deosebire de tabletă, meteoritul trece prin spațiul extraterestru cu o viteză atât de mare, încât frecarea sau forța de frecare de pe suprafața acestuia pe lângă atmosfera terestră încălzește piatra spațială, sparge bucată albă și fierbinte și o face să explodeze, transformându-se în praf spațial. Majoritatea meteoriților au dimensiunile unor pietre mici, dar uneori bucățile mai mari ajung pe Pământ ca meteoriți.



190 Maşina de creat stele

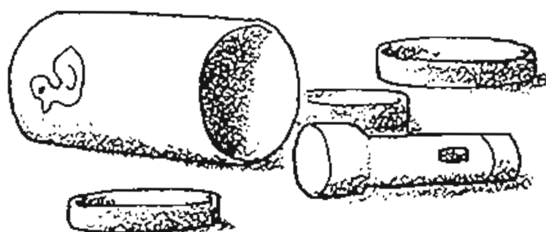
Faceţi o cutie cu lumină de stele şi învăţaţi despre constelaţii, grupuri fixe de stele.
Este distractiv şi uşor, şi voi şi prietenii voştri veţi avea mai multe şanse să deveniţi nişte stele.

Materiale:
O cutie de făină de ovăz, cu capac (ideale sunt mai multe capace), un cui, o lanternă, un creion

Ce aveţi de făcut: Folosiţi cuiul pentru a face găuri în capacul cutiei. Urmaţi modelul constelaţiei voastre preferate din cărţi de astronomie, sau privind noaptea cerul de deasupra casei voastre.

În funcţie de dimensiunea cutiei şi a capacului, ar trebui să puteţi perfora pe un singur capac un model de constelaţie mare sau două sau mai multe constelaţii mici.

Acum, aşezaţi capătul mai îngust al lanternei peste celălalt capăt al cutiei şi desenaţi un cerc în jurul lui. Apoi tăiaţi o gaură în el şi fixaţi lanterna în cutie, îndepărtând capacul şi împingând lanterna prin gaură.

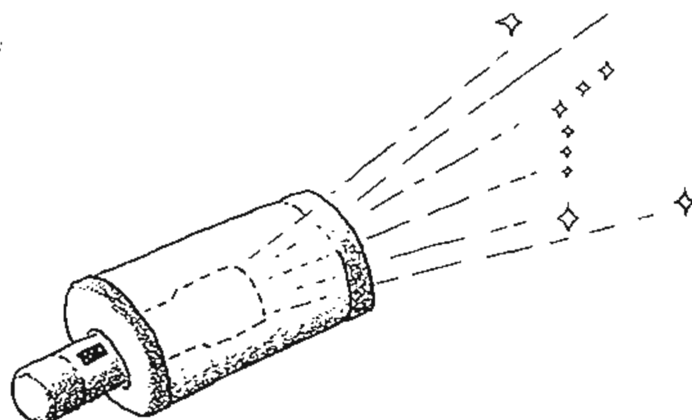


Acum sunteţi gată să vă orbiţi prietenii cu noua voastră cutie cu stele. Puteţi face să se mişte constelaţiile rotind capacul sau învârtind cutia. Luaţi cutia într-o cameră întunecată şi îndreptaţi-o către tavan sau perete şi bucuraţi-vă de spectacolul stelelor.

Ce se întâmplă: Cutia voastră luminoasă proiectează pe perete grupuri de lumini mici, asemănătoare stelelor.

De ce: Unele constelaţii par să dispară de pe cer şi pot fi văzute doar în anumite perioade ale anului. Poziţia lor se schimbă în fiecare noapte, de la o săptămână la alta, pe măsură ce se mută tot mai departe către vest.

Orbita sau calea pe care Pământul o urmează în jurul Soarelui, şi poziţia lui în anumite momente din an, este motivul pentru care puteţi vedea sau nu anumite constelaţii. Iarna, constelaţiile de vară sunt acoperite de lumina Soarelui, iar vara sunt acoperite constelaţiile de iarnă.



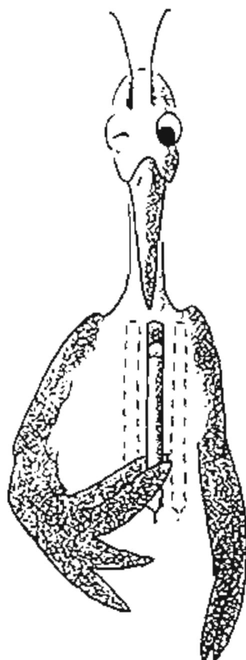
191 Puzzle-ul paralaxei

Materiale:
un creion

Oamenii de știință pot calcula, sau descifra matematic, distanțele unor stele de la Pământ.

Privind stelele, înțelegem din ceea ce am învățat că ele stau în aceeași poziție și sunt foarte departe de noi. Dar ceea ce ne spun ochii și creierul poate să nu fie chiar așa.Dacă trecem pe lângă o casă, aceasta nu se mișcă, ci doar poziția ei, din cauză că unghiul din care o privim este diferit după ce trecem de ea. Aceasta este paralaxa, iar acest experiment simplu vă va arăta cum funcționează ea.

Ce aveți de făcut: Țineți creionul în fața ochilor, pe verticală sau îndreptat în sus. Acum închideți ochiul stâng, apoi deschideți-l repede și închideți dreptul. Încă o dată. Continuați să închideți rapid întâi un ochi, apoi celălalt, și observați ce se întâmplă cu creionul din fața voastră.



Ce se întâmplă: Creionul sare, mișcându-se dintr-o parte în alta. Ce se întâmplă de fapt? Cum vă puteți da seama?

Imaginea mișcătoare 192

Repetați experimentul cu paralaxa, dar de data aceasta, când vă uitați la creionul ținut aproape, uitați-vă și la un alt obiect de la distanță, din fundal, cum ar fi o veioză sau o masă. Ce vedeți? Se schimbă poziția unui obiect mai mult decât a celuilalt?

Ce se întâmplă: Deși creionul pare să își schimbe poziția dintr-o parte în alta, ca și mai devreme, obiectul de la distanță nu se mișcă.



De ce: Nu creionul se mișca de fapt, ci doar unghiul din care îl priveați. Unghiul dintre creion și ochiul vostru s-a schimbat, la fel și poziția creionului, dar numai în ochii și în mintea voastră. Această diferență se numește paralaxă și este cheia pentru găsirea distanței. Cu cât un obiect este mai aproape, cu atât va părea că se mișcă mai mult, pe când obiectele de la distanță rămân nemișcate. În același fel, paralaxa face ca stelele mai aproape de Pământ să pară că se mișcă, iar cele de la mai mare distanță să pară fixe.

Pentru a vedea schimbarea stelelor, astronomii (oameni de știință care studiază și observă Universul, de la sistemul nostru solar până la cele mai îndepărtate galaxii) măsoară pozițiile diferite ale stelelor în două momente diferite ale anului, pe măsură ce Pământul se mișcă pe orbită, în jurul Soarelui. În acest fel ei pot calcula distanțele exacte ale stelelor de la Pământ.

193

Urmărirea stelelor

Materiale:
o coală de hârtie, un pahar umplut pe jumătate cu apă

Soarele nostru, o stea, este o minge uriaşă de gaz de hidrogen aflată la milioane de kilometri distanţă. Totuşi este posibil să aflăm câte ceva despre Soare urmărind lungimea undelor sale de lumină. Acest lucru se poate realiza foarte simplu, undeva afară la soare.

Ce aveţi de făcut: Pentru efectuarea experimentului, găsiţi un loc afară, în lumina directă a soarelui. Aşezaţi coala de hârtie pe o masă, sau pe pământ, acolo unde urmează să faceţi experimentul.

Acum ţineţi paharul cu apă, ferm şi cu grijă între degetul mare şi cel arătător, deasupra colii de hârtie. Paharul ar trebui ţinut cam la 7-10 cm deasupra hârtiei. Nu ţineţi paharul ca în mod obişnuit, de jur-împrejur. Este important să îl ţineţi în aşa fel încât mâna voastră să nu îi blocheze marginile.

Mişcaţi paharul în sus şi în jos şi înclinaţi-l uşor, focalizând lumina pe hârtie până când apare un model clar, colorat.

Ce se întâmplă: Paharul cu apă funcţionează pe post de prismă şi proiectează pe hârtie un curcubeu.

De ce: Paharul cu apă funcţionează ca o prismă, sau ceva care poate schimba direcţia luminii, astfel încât benzile de culoare din ea pot fi văzute şi studiate. Lumina albă este de fapt o combinaţie de mai multe culori.



Culorile apar când o undă de lumină este desfăcută de un pahar cu apă. Lumina soarelui conţine mai multe culori. Astronomii pot spune care sunt elementele sau gazele care alcătuiesc o stea, studiind benzile de lumină sau spectrul pe care îl reflectă.

Experimentaţi cu diverse pahare

194

Sunt unele tipuri de pahare prisme mai bune pentru distribuirea pe hârtie a modelelor curcubeului?

Repetaţi acelaşi experiment, dar folosiţi un pahar de altă dimensiune, apoi folosiţi un pahar cu altă formă. Dar ce spuneţi despre paharele colorate? Vor refracta sau desface şi ele lumina în culori? Va funcţiona mai bine un pahar plin cu apă decât unul plin pe jumătate?

Faceţi mai multe experimente şi notaţi-vă observaţiile şi rezultatele. Când aţi terminat, veţi şti care pahar funcţionează cel mai bine.

195 Focalizați!

Materiale:
un termometru, hârtie, creion, o lanternă, un ceas, o cutie de conserve sau un alt suport pentru termometru.

Anotimpurile depind de înclinația Pământului și de concentrația luminii soarelui la diferite momente din an, și în emisfera nordică, și în cea sudică. Acest experiment simplu explică totul.

Ce aveți de făcut: Notați temperatura termometrului. Țineți termometrul sub apă rece sau caldă, pentru a obține temperatura dorită, astfel încât să vă fie mai ușor să înregistrați și să calculați.

Rezemați termometrul, cu sticla în afară, de lanterna aprinsă. Lăsați-l în această poziție timp de trei minute. Notați temperatura finală.

După prima citire a termometrului, țineți-l sub apă rece pentru ca să revină la temperatura inițială, dinainte de expunerea la lanternă.

Acum rezemați termometrul de un suport care să îl țină drept și montați lanterna spre el de la o distanță de 30 de cm. Notați din nou temperatura după 3 minute.

Ce se întâmplă: Termometrul sprijinit de lanternă și în bătaia directă a luminii, a înregistrat mai multe grade, pentru că lumina era mai concentrată și avea putere mai mare.

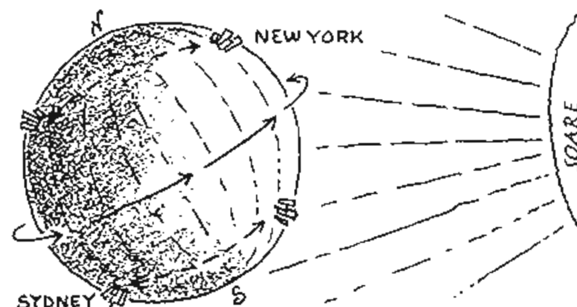


Schimbarea nu a fost însă semnificativă când lumina a bătut pe termometru de la o distanță mică.

De ce: Concentrația luminii pe diferite părți ale globului, în oricare moment al anului, este asemănătoare cu concentrația de lumină din experimentul nostru.

Cu cât suprafața luminată este mai mare, cu atât temperatura este mai scăzută. În experimentul nostru, termometrul care se afla mai departe de lumină nu a fost afectat deloc sau aproape deloc de ea.

Emisfera nordică, sau partea superioară a globului, care în decembrie este departe de soare, primește lumină pe o suprafață mai mare, în timp ce emisfera sudică, sau partea inferioară a globului, este înclinată către Soare și primește lumină mai puternică și mai concentrată. Asta explică de ce, în decembrie, la New York este iarnă și la Sydney, în Australia, este vară.



LECȚII ÎNFRUNZITE

Nu am putea trăi fără plante. Luați în considerare următoarele lucruri:

Plantele, oamenii și animalele mențin atmosfera Pământului în echilibru.

Prin fotosinteză, plantele își prepară propria mâncare, acumulând bioxid de carbon și eliminând oxigen.

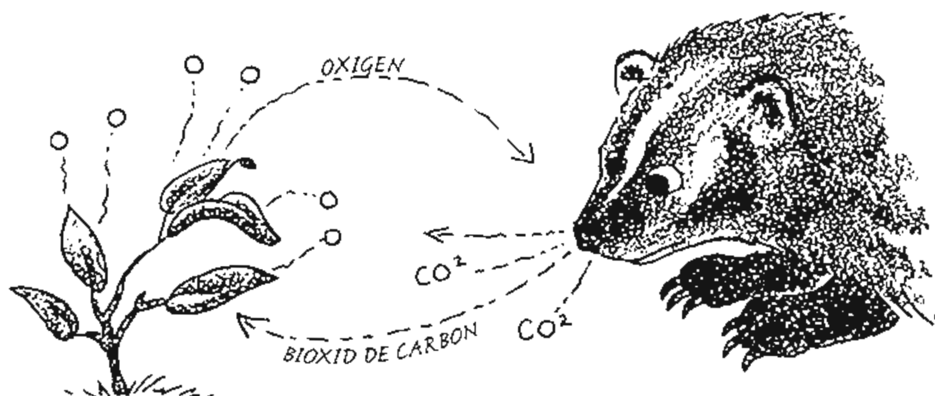
Animalele și oamenii au nevoie de oxigen și expiră bioxid de carbon.

Animalele și oamenii își iau zaharurile și amidonul necesar mâncând plante.

Plantele emană zilnic în aer milioane de tone de apă, prin procesul numit transpirație.

Unii oameni de știință cred că dispariția copacilor și numărul crescut de oameni și animale care respiră, pot crește cantitatea de bioxid de carbon din atmosferă și pot cauza încălzirea planetei.

Experimentele din acest capitol vor răspunde întrebărilor voastre despre creșterea plantelor, dar și mai important, vă vor arăta de ce aceste viețăți sunt atât de importante pentru viețile noastre.



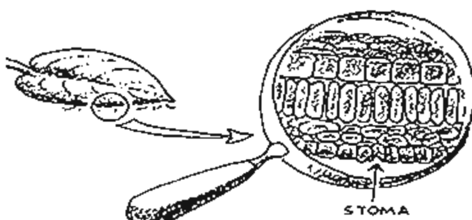
196 Oxigen din frunze

Materiale: un borcan cu gură mare, curat, apă, o frunză, o lupă

Oxigen din frunze? Exact, oxigen din frunze! Sunteți confuzi? Încercați acest experiment și nu veți mai fi. De asemenea, veți învăța două cuvinte importante legate de plante – stomate și fotosinteză.

Ce aveți de făcut: Umpleți borcanul cu apă și puneți frunza înăuntru. Așezați borcanul la soare, afară sau pe un pervaz. Lăsați-l acolo la soare pentru cel puțin o oră, sau până când exteriorul borcanului s-a încălzit. Priviți cu lupa ce se întâmplă în borcan.

Ce se întâmplă: Pe suprafața frunzei și în interiorul borcanului apar mii de bule mici.



De ce: Bulele sunt formate din oxigenul eliminat de frunză.

O plantă are nevoie de anumite elemente și de lumină solară pentru a-și prepara mâncarea. Acest proces se numește fotosinteză. „Foto" și „sinteză" înseamnă „lumină" și „a pune împreună". Când apa, aerul, clorofila (care dă culoarea verde a frunzei) și lumina soarelui sunt amestecate într-un anume fel de către plantă, aceasta își produce hrana. Dacă oricare dintre aceste elemente lipsește, planta nu poate supraviețui.

Dioxidul de carbon, un gaz, pătrunde în frunză prin orificiile mici, cât niște găuri de ac, numite stomate. Planta folosește lumina soarelui și clorofila, combinate cu apă și dioxid de carbon, transformându-le în mâncarea de care are nevoie. Mâncarea este de fapt o formă de zahăr, care în cele din urmă este transformată în amidon. Oxigenul este eliminat sub forma unui deșeu. Acum știți de ce ați văzut bulele pe frunză și pe recipient.

197 Un experiment cu frunze

Acum urmăriți ce se întâmplă când repetați experimentul, dar așezați borcanul la umbră. Are importanță dacă frunza a stat la soare înainte de test? Încercați să puneți o frunză de afară într-un recipient cu apă la soare. Într-un alt recipient puneți frunza unei plante din casă, care a fost ținută la umbră. Așezați ambele vase afară în lumina soarelui. Există vreo diferență?

Încercați acum acest experiment în casă. Apar bulele pe frunză sau pe recipient?

Nu uitați să luați notițe și să înregistrați toate observațiile și rezultatele obținute în urma experimentelor voastre.

198 Fototropism: în aşteptarea week-end-urilor

Plantele vor creşte mereu orientate spre soare. Ele se vor întoarce în sus, chiar dacă sunt puse pe o parte.

Materiale:

2 bucăţi mici de plastic în formă de pătrat cu latura de 8 cm, tăiate dintr-un recipient de plastic, şerveţel de hârtie, o buruiană de dimensiuni medii, cu frunze, tulpină şi rădăcini bine dezvoltate, două benzi elastice, un recipient mic şi un pic înalt sau o tavă de carne de la pachetele de mâncare congelată, apă, un creion, hârtie, foarfecă

Ce aveţi de făcut: luaţi cele două pătrate de plastic. Îndoiţi şerveţelul, pentru ca acesta să încapă pe unul din pătratele de plastic şi aranjaţi peste ele rădăcina buruienii.

Aşezaţi al doilea pătrat de plastic peste ele, ca un sanviş, asigurându-vă că tulpina şi frunzele plantei sunt în afara sanvişului de plastic. Înfăşuraţi benzile elastice în jurul pătratelor pentru a ţine fiecare parte la locul ei. Umpleţi tava cu apă. Aşezaţi „sanvişul cu buruiană" în tavă, pe o parte, lângă o fereastră însorită, orientată spre sud. Va trebui să aşteptaţi cel puţin patru zile pentru rezultate. Asiguraţi-vă că pe fundul tăvii sunt 1 până la 2,5 cm de apă. Desenaţi poziţia plantei în fiecare zi. Aveţi răbdare!



Ce se întâmplă: Frunzele şi tulpina buruienii cresc în sus, către soare, deşi buruiana era pusă culcat.





De ce: Frunzele şi tulpina unei plante cresc întotdeauna spre soare, indiferent dacă ele sunt culcate sau ţinute chiar cu capul în jos. Poate fi vorba de mişcare, îndoire sau întoarcere pentru fi la lumină. Acest proces este cunoscut sub numele de fototropism.

199 Cum să uscaţi sticlele în interior

Unele experimente necesită sticle de suc complet uscate. Dar cum se poate usca interiorul unei sticle ude? Introduceţi o bucată sau două de prosoape de hârtie în sticlă şi folosiţi o şurubelniţă lungă, un băţ sau orice altceva care este suficient de lung şi de subţire pentru a presa şi a învârti hârtia absorbantă pe pereţii şi pe fundul sticlei – şi scoateţi-o din sticlă când aţi terminat.

200 Respirație cutanată sau transpirație

Oamenii și plantele transpiră. O plantă elimină apă prin stomate, orificii foarte mici localizate sub stratul de suprafață al fiecărei frunze. Să vedem despre ce este vorba.

Materiale: o bucată de argilă (de dimensiunile unei mingi de golf), două sticle mici de suc sau de apă, un cui sau un creion, o frunză sau o frunzuliță cu tulpină, care a fost expusă la soare, lupă

Ce aveți de făcut: Rulați argila între mâini pentru a forma un dop de 4 cm. Dopul va trebui să intre cam 2 cm în fiecare sticlă, pentru a putea ține una dintre sticle pe verticală, cu fundul în sus, deasupra celeilalte.

Folosiți cuiul pentru a găuri dopul și introduceți tulpina frunzei în orificiu, având grijă să nu rupeți tulpina sau frunza. Acum apăsați cu grijă argila în jurul tulpinii pentru a o fixa. Umpleți o sticlă cu apă și introduceți dopul pe gura sticlei, cu frunza în el.(Dopul trebuie să se ridice peste gâtul sticlei, iar tulpina frunzei trebuie să ajungă în apă.)

Ștergeți dopul și frunza de orice urme de umezeală și verificați ca dopul să nu ajungă în apă – aceasta ar putea conduce umezeala în sticla de sus și ar anula experimentul.

Întoarceți cealaltă sticlă cu grijă, și puneți-o deasupra, introducând frunza și dopul la locul lor. Apăsați cu grijă argila pentru a sigila orice fisură. După o oră, luați o lupă și observați experimentul îndeaproape.

Ce se întâmplă: Pe pereții interiori ai sticlei „uscate" întoarse invers, apare o cantitate mică dar vizibilă de umezeală (porțiuni cu picături mici de apă și aburi.)



De ce: Transpirația plantelor seamănă cu cea a oamenilor. O plantă emană vapori de apă prin orificii sau pori numiți stomate. De multe ori, plantele absorb cu rădăcinile lor prea multă apă din pământ și îndepărtează excesul prin aceste găuri.

Toată apa din lume este mereu aceeași – nu se pierde nimic niciodată. Apele terestre sunt reciclate în mod natural prin ploaie, nori, lacuri, râuri, oceane și mai ales prin transpirația plantelor.

Deși s-ar putea să nu observați, plantele produc zilnic mai mulți litri de apă. Frunzele eliberează în aer milioane de tone de vapori de apă în fiecare zi. Acesta este un proces terestru la care nu ne gândim niciodată, dar fără de care nu am putea trăi pe această planetă.

201 Încă un experiment cu frunze

În ultimul experiment am folosit o frunză lată într-o sticlă și am văzut cum se formează picături de apă și aburi. Dar ar mai fi rata transpirației aceeași dacă am folosi tipuri diferite de frunze?

Căutați mai multe sticle și încercați experimentul folosind mai multe tipuri de frunze – frunze late, înguste, frunzulițe și frunze ca cele de ferigă. Așezați un set la soare și unul în casă. Cantitatea de apă din sticla „uscată" este mai mare, mai puțină, aceeași? Care este ipoteza voastră?

Practicarea aceluiași experiment fără frunză, poate folosi pe post de control, pentru a arăta că alte obiecte nu produc picături de apă.

Pentru păsări

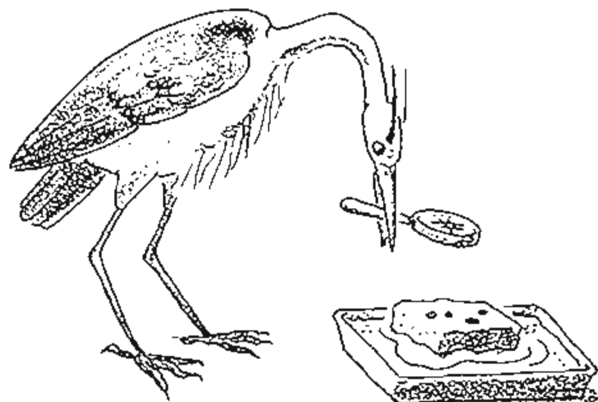
202

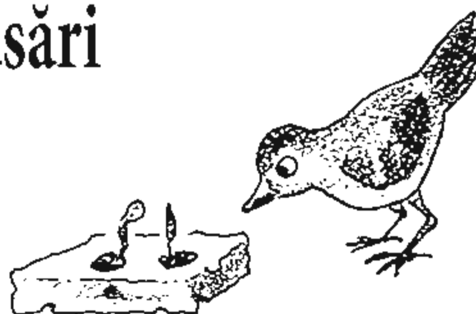
Materiale:

un burete, un recipient un pic adânc sau o farfurie, apă, semințe, lupă

Semințele pentru păsări, semințele de ridichi, semințele de ceapă sau orice alt tip de semințe vor crește dacă sunt puse într-un burete înmuiat în apă.

Ce aveți de făcut: Puneți buretele într-un recipient cu suficientă apă pentru a o absorbi. Buretele ar trebui să fie mai înalt decât nivelul apei. Din când în când, pe măsură ce apa se evaporă, în recipient trebuie adăugată apă, pentru a menține buretele umed. Împrăștiați o cantitate mică de semințe pe suprafața buretelui și bateți-le ușor cu mâna în el. Așezați recipientul cu semințele înmuiate în burete într-un loc însorit, poate pe un pervaz. Verificați-le peste câteva zile, să vedeți dacă nu au crăpat și au încolțit. Veți avea nevoie de lupă pentru a le vedea. Răsadurile ar trebui să fie complet dezvoltate în cinci până la șapte zile.





De ce: Când semințele uscate sunt puse pe un burete îmbibat cu apă, ele se umflă până când crapă. Semințele germinează sau încep să se dezvolte pe burete. Apa înmoaie exteriorul semințelor numit coajă. La acest punct, pentru a crește, semințele au nevoie doar de hrană, apă și aer. Noile plante folosesc semințele pentru hrană, dar în cele din urmă vor avea nevoie de pământ și soare pentru a-și pregăti singure hrana.



Și acum?

203

Acum aveți o modalitate rapidă, ușoară și distractivă de a crește plante, pentru că le puteți și vedea. După ce semințele au încolțit, îndepărtați-le cu grijă de pe burete și puneți-le într-un ghiveci cu pământ de flori sau alt material pentru grădinărit, cum ar fi silicatul de mică. (Vedeți experimentul următor pentru instrucțiuni.)



Patul de apă

204

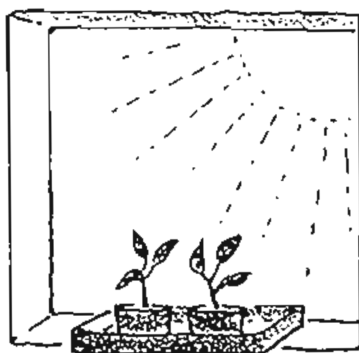
Se pot creşte plantele dacă nu aveţi niciun fel de pământ? Hidroponica este ştiinţa creşterii plantelor fără acest element! Cum se face? Chiar funcţionează? Veţi afla în această importantă investigaţie ştiinţifică, fără să vă murdăriţi.

Materiale:

ghivece de flori (găurite pe fund), pietre sau cioburi de vase pentru drenaj, o tavă sau farfurii adânci, o sticlă de spray, seminţe de flori sau de legume, material absorbant pentru plante, cum ar fi silicatul de mică, perlitul sau muşchiul de turbă, îngrăşământ de flori sub formă lichidă sau de granule

Ce aveţi de făcut: Aşezaţi pietrele sau cioburile de vase pe fundul ghivecelor, pentru a acoperi găurile şi a asigura drenajul. Umpleţi spaţiul rămas cu material pentru creşterea plantelor. Aşezaţi ghivecele pe tavă sau în farfurii adânci.

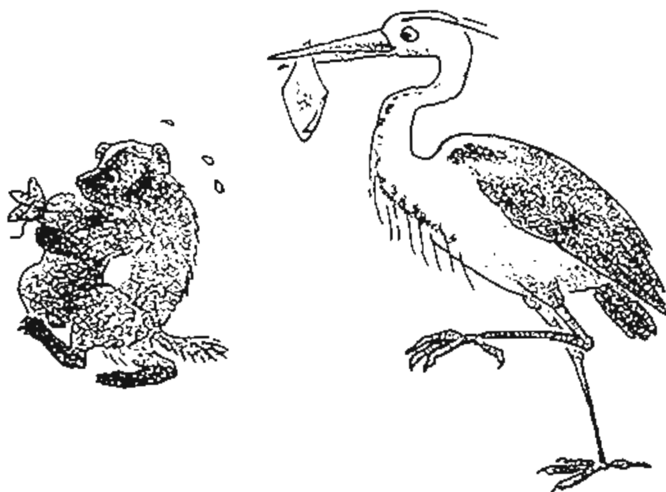
Udaţi materialul bine, folosind sticla de spray – trebuie să fie umed, dar nu exagerat de ud. Acum împrăştiaţi seminţele uşor şi în mod egal peste materialul pentru plantaţii şi apăsaţi. Dacă aveţi mai multe feluri de seminţe este bine să folosiţi mai multe ghivece pentru a avea spaţiu şi a uşura creşterea plantelor. Puneţi ghivecele la ferestre însorite, orientate către sud, şi continuaţi să menţineţi materialele umede.



După ce plantele germinează sau încolţesc, udaţi-le cu un amestec de apă şi îngrăşământ pentru plante. (Citiţi instrucţiunile de pe pachet despre cum să diluaţi îngrăşământul cu apă.) Continuaţi să udaţi plantele oricând este nevoie de mai multă umezeală, dar aveţi grijă să nu le udaţi prea mult.

Ce se întâmplă: Seminţele se transformă în răsaduri sau plante tinere sănătoase, fără a folosi nici un fel de pământ.

De ce: Plantele au nevoie de aer, apă şi lumină pentru a creşte, dar nu neapărat şi de pământ. Plantele pot fi cultivate fără pământ, înlocuind mineralele pe care le-ar extrage în mod normal din pământ, cu îngrăşământ lichid sau uscat. Hidroponica, sau creşterea plantelor fără pământ, poate fi o modalitate de a creşte plante în viitor.



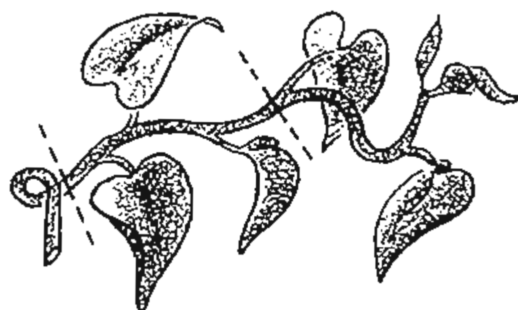
Rădăcina lui Phil O. Dandrun

205

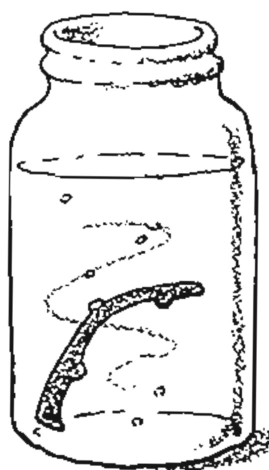
Un nou fel de suc? Nu. Phil O. Dandrum este porecla noastră (un pseudonim) pentru filodendron. Dacă aveți acasă această plantă obișnuită de interior, încercați acest experiment – dacă nu, folosiți o altă plantă. Într-un fel sau altul, mergeți pe mâna noastră și în cel mai scurt timp veți cultiva o plantă dintr-o tulpină.

Materiale:
o secțiune dintr-o tulpină de filodendron sau altă plantă, lungă de 8 cm, un borcan cu apă

Ce aveți de făcut: Tăiați tulpina plantei sub cicatricea frunzei sau sub umflătura numită nod, după cum se vede în imagine. Îndepărtați restul de frunze.



Puneți bucata de filodendron în borcanul cu apă. Asigurați-vă că apa acoperă punctele de unde au fost îndepărtate frunzele. Acum trebuie să aveți răbdare să crească rădăcini. S-ar putea să dureze câteva săptămâni pentru ca rădăcinile să se dezvolte.



Ce se întâmplă: În locurile de unde au fost rupte frunzele vor crește rădăcini filiforme, lungi și maronii.



De ce: Unele plante pot crește din rădăcini, frunze sau tulpini. Secțiunile sau tulpinile de filodendron, numite butași, puse în apă, dezvoltă rădăcini în locul din jurul umflăturii sau al nodului unde au fost frunzele. La fel se întâmplă și cu geraniul sau alte plante, așa că dacă nu ați reușit, nu renunțați. Încercați din nou!

206 Cum obținem lăstari de roșii

Materiale:

ghivece de flori, pământ pentru ghivece, o lingură, roșii proaspete sau semințe de roșii împachetate, folie de plastic, benzi elastice, un pervaz de geam însorit.
Notă: Cantitatea de material de care aveți nevoie depinde de câte ghivece cu răsaduri doriți să cultivați

Sera este un spațiu închis și încălzit pentru creșterea plantelor. Și Pământul poate avea un fel de efect de seră, când gazele provenite din arderea combustibililor funcționează ca un capac și nu lasă căldura să se distribuie în spațiu.

Haideți acum să folosim această idee de seră pentru a crește lăstari micuți și drăgălași, care s-ar putea transforma în roșii. Nimic nu se compară cu gustul rezultatului zemos, dulce, delicios, al acestui experiment de succes.

Ce aveți de făcut: Pregătiți ghivecele cu pământ de ghiveci ambalat. Extrageți semințele din roșii proaspete sau folosiți semințe de roșii ambalate, și împrăștiați-le uniform peste pământ, evitând formarea grămezilor. Apoi acoperiți-le cu un strat ușor și subțire de pământ. Udați-le bine și apoi acoperiți fiecare ghiveci cu o bucată de folie de plastic și fixați-o cu bandă elastică. Așezați ghivecele pe un pervaz însorit și urmăriți micii lăstari.

207 Plantarea semințelor și răsadurilor

Butașii care au dat rădăcini, semințe și răsaduri pot fi plantați sau mutați în pământ. Este destul de ușor, dar trebuie respectate anumite reguli. Pentru ca semințele să încolțească și plantele să crească, este nevoie de apă – dar nu prea multă (se vor „îneca" din lipsă de aer) sau prea puțină (se vor usca și vor muri). Pentru a grăbi dezvoltarea, este nevoie de asemenea de lumină bună și pământ cu mineralele potrivite.

Mai întâi plantați semințe, lăstari și răsaduri în ghivece de lut sau de plastic, cu găuri pe fund, pentru drenaj. (Cutiile cartonate de la ouă sau lapte, găurite pe fund, pot fi de asemenea excelente pentru plantații.) Adăugând cioburi de la ghivece de lut, pietriș sau pietre, facilitați drenajul apei. Folosiți un pământ de ghiveci de calitate, cu părți egale de mușchi de tundră, nisip, scoarță de copac, lemn și un conținut bogat de azot și fier.

Recipientele ar trebui umplute aproape de tot, iar între semințe, răsaduri sau plante trebuie lăsat spațiu „de un cot". Cu alte cuvinte, nu le plantați prea dese! Acoperiți semințele sau răsadurile cu un strat ușor de pământ, cam 1 cm, și apoi apăsați ușor. Noile plantații trebuie așezate pe un pervaz însorit, orientat către sud, iar pământul trebuie păstrat umed. Un pulverizator mic sau o pipetă ar putea asigura necesarul de apă și ar ajuta la prevenirea udării excesive. Dacă este nevoie, rugați un adult să vă ajute cu noile plantații până când veți ști exact ce aveți de făcut și cum să obțineți rezultatele așteptate. Mult succes și distracție plăcută!

CUVINTE MURDARE: PĂMÂNT, NISIP, HUMUS ȘI NOROI

Data viitoare când veți umple un ghiveci cu pământ, gândiți-vă al proprietăți-le acestuia – cum arată, cum se simte la atingere, cum miroase, din ce este făcut și ce trăiește în el. Pe măsură ce investigați, veți descoperi gândaci, frunze, pietriș, pietre mici, dar aceste sunt doar la suprafață. Nu veți vedea miliardele de plante microscopice și animale mici care trăiesc în pământ, dar ele sunt cele care fac pământul bun și bogat.

În acest capitol veți învăța despre pământ, nisip, humus și noroi și despre cum se comportă murdăria în anumite condiții. Și nu veți fi pedepsiți punând întrebări despre aceste cuvinte murdare!

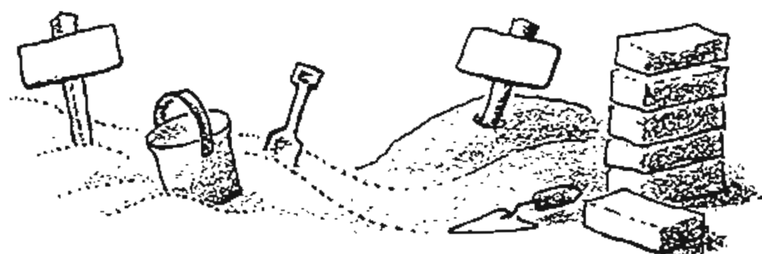
Întrebările murdare cer răspunsuri murdare

Din ce este alcătuit pământul? Tot pământul este la fel? Care este diferența? Care tip de pământ este cel mai bun pentru plante? Cum putem afla care este?

Citiți toată această introducere, și apoi faceți experimentul „cutremurător" și cu siguranță că veți afla mult mai multe detalii despre acest subiect, decât vă puteți imagina.

Ceea ce este cunoscut sub numele de sol sau pământ este alcătuit din pietre sparte, minerale, resturi de plante moarte și animale și plante asemănătoare unor germeni, numite bacterii. Aceste mici plante unicelulare sunt prea mici pentru a le vedea cu ochiul liber, fără microscop, dar ele sunt peste tot în pământ și au un rol foarte importat.





Animalele mici, râmele, oxigenul şi apa sunt şi ele necesare în pământ. Cu ajutorul animalelor mai mari, bacteriile folosesc aerul şi apa pentru a descompune şi a schimba compoziţia chimică a pământului. După ce şi-au terminat treaba, pământul slab calitativ, în care nu se putea creşte nimic, devine un pământ fertil, bogat în azot, în care se poate cultiva absolut orice.

Oricum i-am zice, pământul tot murdar rămâne

Oamenii de ştiinţă au identificat patru tipuri de pământ, în funcţie de cum se simte la pipăit (textura) şi de conţinut. Tipurile de sol sunt: nisip, nămol, pământ fertil şi argilă.

Nisipul este alcătuit din scoici sparte, roci erodate şi minerale, cum ar fi cuarţul şi bazaltul, un tip de rocă vulcanică.

Deşi un pământ bun are nevoie de nisip, prea mult nisip poate duce la pierderea apei, lăsând rădăcinile să se usuce. Nisipul se găseşte în deşert, pe plaje şi de-a lungul albiilor râurilor. Particulele mai mari de nisip se numesc pietriş.

Nămolul este un pământ nisipos foarte fin. Particulele sale sunt mai nici decât cele de nisip, dar mai mari decât cele de argilă.

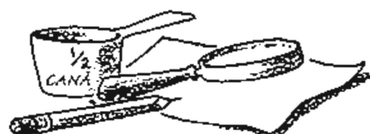
Argila este un pământ fertil, necesar în toate tipurile de pământ. Fără argilă, pământurile se desfac, iar îngrăşămintele se pierd. Totuşi prea multă argilă în orice tip de pământ va cauza probleme drenajului apei şi în cele din urmă va duce la putrezirea rădăcinilor plantelor.

Cel mai bun tip de sol pentru majoritatea plantelor este pământul fertil. El e un amestec de argilă, nisip şi nămol cu destul humus (materie vegetală şi animală descompusă) pentru a fi bogat şi fertil.



208

Descoperire cutremurătoare: e sedimentar!



Materiale:

borcane cu capac (depinde câte mostre de pământ doriți să testați), ½ cană mostră de tipuri de pământ din locații și adâncimi diferite (pământ de suprafață, pământ de adâncime), apă, lupă, hârtie, un creion

Sedimentele, diferite tipuri de particule de pământ, sunt foarte neobişnuite şi interesante. Agitați aceste recipiente cu pământ şi fiți atenți!

Ce aveți de făcut: Umpleți fiecare borcan cu ½ cană de pământ. Adăugați apă. Borcanul trebuie să fie o pătrime gol. Înşurubați capacul bine şi agitați. Repetați procedura şi cu celelalte mostre de pământ care urmează a fi testate.



Aveți răbdare şi aşteptați cam două ore pentru ca pământul să se sedimenteze. (Puteți să stați şi să priviți, însă nu este necesar.) Apoi observați cu lupa ce se întâmplă cu mostrele de pământ. Desenați o imagine a sedimentelor depuse din fiecare pahar.

Ce se întâmplă: Pământul se depune pe fâşii, sau straturi, în funcție de conținutul său.

De ce: În amestecurile nisipoase, mai întâi se depun particulele mai grele, pietroase, apoi particulele de nămol şi nisip.

La majoritatea pământurilor fertile de grădină, amestecul mai greu de pietriş se aşează pe fund, pe când humusul închis la culoare şi mai uşor pluteşte la suprafața borcanului. După cum puteți vedea, acesta este un test bun pentru a determina care sunt solurile bogate şi fertile.





Şi mai multă murdărie

209

Când mergeți în excursii lungi cu maşina şi în vacanțe, colecționați mostre de pământ din diferite zone. După ce ajungeți acasă, testați pământul adunat şi descoperiți cât de mult humus şi câte tipuri de pământ conține fiecare mostră.

210 Starea aerului

Materiale:
un borcan mic, ½ cană de pământ, 1 cană de apă fiartă și răcită, o lupă

Și dacă nu puteți vedea în ce stare este pământul?

Ce aveți de făcut:
Puneți mostra de pământ în borcan. Turnați apa fiartă și apoi răcită peste pământ și apoi priviți cu atenție.

Ce se întâmplă: La suprafața pământului apar bule de aer.

De ce: Orice pământ uscat conține aer în interiorul și în jurul particulelor sale. Bulele care se ridică de la suprafața pământului sunt formate de aerul forțat de apă să iasă din pământ.

Apa conține și ea în mod normal aer, de aceea pentru acest experiment este nevoie de apă fiartă și răcită. În timpul fierberii, aerul din apă este eliminat. Așadar acest experiment demonstrează că bulele sunt formate de aerul din pământ, și nu de cel din apă.



211 Fabrici de baloane

Materiale:
roci poroase, bucăți de cărămidă sau ceramică, o tavă un pic adâncă, apă, lupă

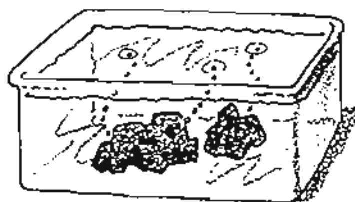
Căutați niște roci poroase (roci ușoare cu găuri sau spații în ele) și puneți-le într-o tavă plină cu apă pentru a obține un spectacol cu bule.

Ce aveți de făcut:
Așezați rocile în tavă și turnați suficientă apă cât să le acopere. Folosiți lupa pentru a vedea ce se întâmplă.



Ce se întâmplă: Din roci ies șiruri de bule. Cu cât rocile sunt mai poroase, cu atât veți vedea mai multe bule. În funcție de greutatea rocilor și de forța aerului care iese din ele, rocile s-ar putea să se miște ușor, înainte și înapoi, să sară și să zăngăne în tavă.

De ce: Oxigenul este prezent, chiar și în roci. Bulele de aer ies din spațiile goale ale mineralelor care alcătuiesc rocile și se ridică la suprafața apei.



Capcana de nisip

212

Materiale:

o coală de ziar, un castron mare, un pahar gradat, 1 ¼ cană de amidon de porumb, o cană cu apă, o lingură pentru amestecat, două linguri de cafea măcinată

Nisipurile mişcătoare sunt o masă groasă de particule de nisip amestecate cu apă, care pare a fi o suprafaţă uscată şi tare. Deşi pare solidă, ca şi cum s-ar putea umbla pe ea, este neaşteptat de periculoasă pentru că de fapt nu poate susţine o greutate prea mare.

Se ştie că unii oameni au fost înghiţiţi de aceste nisipuri mişcătoare.

În acest experiment veţi prepara un fel de amestec lipicios de nisipuri mişcătoare, care în mod magic şi surprinzător vă va susţine mâna timp de un minut, dar nu mai mult.

Ce aveţi de făcut: Pentru că acest experiment se poate lăsa cu murdărie, întindeţi mai întâi un ziar. Combinaţi în castron amidonul de porumb cu apa şi amestecaţi cu lingura până când compoziţia arată ca o pastă. Amestecul cu amidon de porumb va fi greu de amestecat şi se va lipi de fundul castronului. Apoi, împrăştiaţi deasupra amestecului cafeaua măcinată, uşor şi egal, pentru a-i da un aspect uscat şi plat.



Acum începe distracţia. Loviţi suprafaţa uşor, cu pumnul. Observaţi ce se întâmplă şi cum se simte la palpare. Apoi introduceţi uşor degetele în amestec.



Ce se întâmplă: Când aţi folosit pumnul pentru a lovi suprafaţa amestecului, se părea că loveaţi doar suprafaţa, şi în mod magic şi misterios, pumnul a fost oprit. Dar când v-aţi introdus degetele sau mâinile în amestec, ele au pătruns cu uşurinţă până pe fundul vasului.



De ce: Moleculele de amestec lipicios de nisipuri mişcătoare se comportă aproximativ ca moleculele de nisipuri mişcătoare adevărate. Spre deosebire de apă, moleculele acestui amestec sunt mai mari. Ele se umflă şi se ţin unele de altele şi se comportă mai degrabă ca o masă solidă, decât lichidă. În plus, cafeaua conferă amestecului un aspect neted şi uscat înşelător, foarte asemănător cu cel al nisipurilor mişcătoare.

213

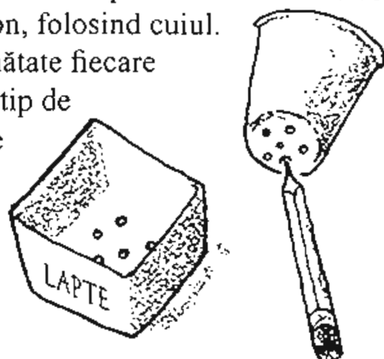
Păstrând tiparul

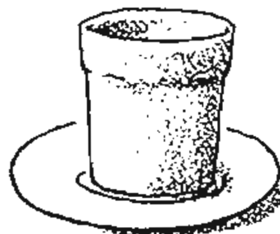
Materiale:
un cui, cantități egale de patru tipuri diferite de pământ, cum ar fi argila, nisipul, pământul pentru ghivece și lut bogat, pământ de grădină, 4 pahare de hârtie sau capetele de la cutii de carton cerat, recipiente mici, apă, hârtie, creion, pahar gradat

Pământul se numește permeabil, când permite apei să treacă prin el. Care tipuri de pământ sunt cele mai permeabile? Care tipuri de pământ rețin cea mai multă, cea mai puțină sau cantitatea potrivită de apă? Pentru acest experiment ar fi bine să vă pregătiți spațiul de lucru afară, unde puteți săpa liniștiți.



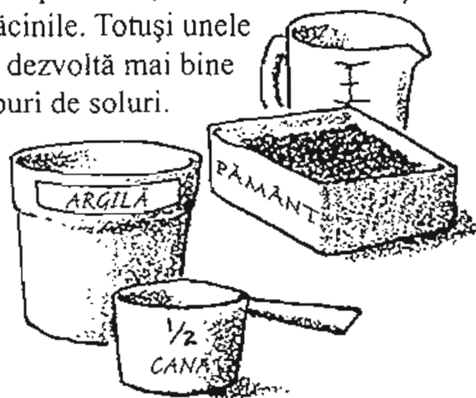
Ce aveți de făcut: Faceți aproximativ șase găuri pe fundul fiecărui pahar de hârtie sau al cutiilor de carton, folosind cuiul. Umpleți pe jumătate fiecare recipient cu un tip de pământ din cele care urmează a fi testate. Turnați ½ cană cu apă peste mostrele de pământ pentru testare. Puneți sub fiecare un recipient mic, pentru ca apă să nu curgă. Turnați în paharul gradat apa care se scurge din fiecare recipient. Notați tipul de sol testat și câtă apă a reținut. Repetați acest pas și pentru alte tipuri de sol și măsurați din nou cantitatea de apă.





Ce se întâmplă: În unele dintre aceste recipiente va fi cu siguranță mai mult pământ și apă decât în altele.

De ce: Solurile argiloase rețin sau acumulează prea multă apă, în timp ce solurile nisipoase fac drenajul prea repede. Prea multă apă în jurul rădăcinilor firave ale plantelor poate cauza putrezirea acestora, pe când cu prea puțină apă rădăcinile se vor usca. Solurile cu un conținut ridicat de humus, sau materie vegetală și animală descompusă, sunt cele mai potrivite pentru majoritatea plantelor. Acestea rețin cantitatea optimă de apă pentru creșterea sănătoasă a plantelor, stimulând în același timp rădăcinile. Totuși unele plante se dezvoltă mai bine în alte tipuri de soluri.



214 Filtrul de apă din pământ



Materiale:
un ghiveci de flori de mărie medie, sau jumătatea inferioară a unei cutii din carton cerat, cu fundul găurit, filtru de cafea sau prosoape de bucătărie, o sticlă de suc cu capac, două tăvi sau recipiente un pic înalte, pietriș sau prundiș, nisip, o pâlnie, pământ, apă

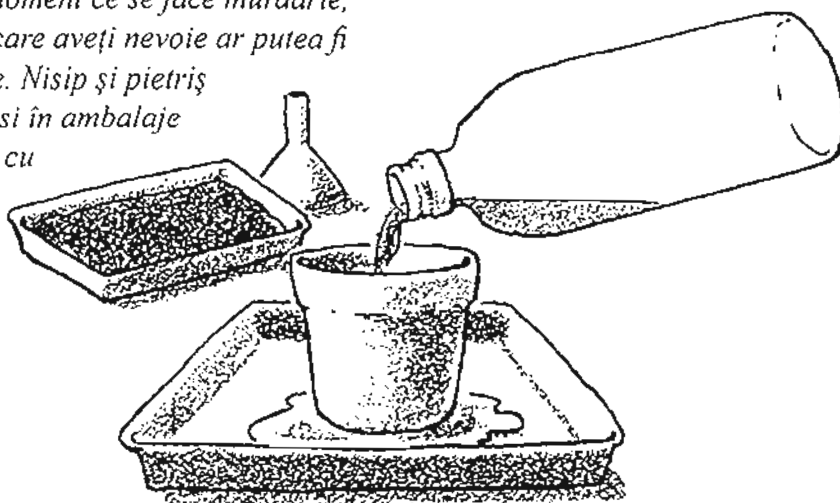
V-ați întrebat vreodată cum este filtrată apa înainte de a ajunge în casele voastre? Ce ați spune dacă ați construi un sistem simplu pentru filtrarea apei, care va răspunde multor întrebări? În timpul testului puteți afla o grămadă de informații noi despre pământ.

Rețineți, totuși, că oricât de bine ați crede că v-ați descurcat, apa de la acest experiment nu trebuie băută! Experimentul vă va face să înțelegeți cum funcționează filtrele de apă, dar totuși acesta nu este un tratament adevărat al apei și doar câteva picături de apă „rea" sunt suficiente pentru a vă îmbolnăvi.

Cel mai bine este să faceți acest experiment afară, din moment ce se face murdărie, iar pământul de care aveți nevoie ar putea fi găsit în apropiere. Nisip și pietriș curat se poate găsi în ambalaje mici în magazine cu articole pentru grădinărit sau în magazine cu mărunțișuri.

Ce aveți de făcut: Puneți filtrul sau o bucată de prosop de hârtie pe fundul ghiveciului sau al cutiei de carton. Umpleți 5 cm pe fundul ghiveciului cu pietriș sau pietre mici. Turnați nisip până când ați umplut trei sferturi din recipient. Acesta este sistemul vostru de filtrare.

Folosiți pâlnia pentru a turna o cană de pământ în sticla de suc și umpleți-o cu apă. Puneți capacul și agitați bine!



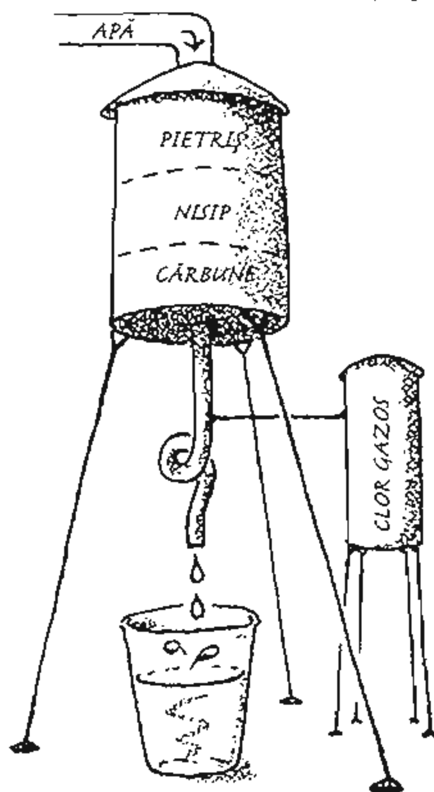
Turnați o parte din apa cu noroi din sticlă într-unul din recipientele înalte. Acesta va fi vasul de control, sau test, pentru a compara apa filtrată cu mostra originală. Așezați sistemul vostru pentru filtrare în celălalt vas și turnați peste el apă cu noroi. Priviți cum se filtrează apa și comparați-o cu mostra originală. Aveți răbdare! Primele probe nu vor fi atât de clare ca și cele de mai târziu. Repetați această procedură de mai multe ori, până când apa iese aproape curată. Continuați să comparați aceste probe cu apa din tava de control.

Ce se întâmplă: Prima apă care va ieși din sistemul vostru de filtrare va fi încă destul de murdară. Oricum, pe măsură ce continuați să turnați apa din nou în sistem, ea va deveni tot mai curată. Deși apa devine mai curată, mai păstrează o cantitate mică de sedimente.

De ce: Deși sunt asemănătoare, sistemul vostru pentru filtrare nu este la fel ca marea instalație de tratare a apei din oraș. În sistemul din oraș, apa este pulverizată în aer, pentru a elibera gazele nedorite și substanțele adăugate pentru adunarea particulelor de mizerie suspendate în apă, pentru ca acestea să poată fi filtrate.

Ca și în sistemul vostru, apa este trecută prin straturi de nisip și pietriș, dar și printr-un strat de mangal, și este apoi tratată cu clor. Gazul de clor omoară bacteriile care pot fi prezente în apă. Curățarea apei este un lucru important.

Acum știți câte ceva despre cum funcționează un filtru de apă și de ce nu e bine să beți apa „curățată” de voi.



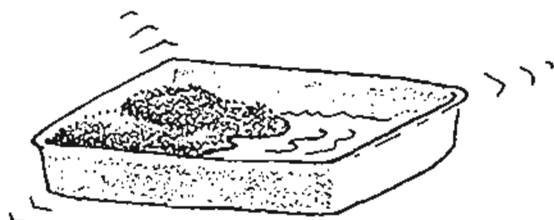
215

Aruncarea cu nisip

Materiale:
nisip sau pământ foarte fin, o tavă de copt metalică, apă

Marea erodează țărmul de coastă și reconstruiește formațiuni noi de nisip. În acest experiment simplu, veți vedea cum pământul este erodat în mod constant și cum procesul de eroziune schimbă în permanență diferitele forme și formațiuni de pe suprafața Pământului.

Ce aveți de făcut: Așezați un morman de nisip la un capăt al tăvii de copt și presați-l ușor. În acest experiment, el va reprezenta malul nisipos al mării.



Turnați apă pe mijlocul tăvii până când o parte a țărmului este ușor acoperită. La început încet, apoi tot mai repede, înclinați tava înainte și înapoi până când se formează valuri mici, care urcă pe țărm, iar nisipul se mișcă.

Ce se întâmplă: Acțiunea valurilor din tavă schimbă treptat forma malului, mutând nisipul de pe plajă în jos și în apă.

De ce: Toate mările și oceanele Pământului schimbă în mod constant țărmurile pe care le ating. Unele distrug sau sapă porțiuni mari de pământ stâncos, în timp ce altele duc cu ele cantități mari de nisip, depozitându-l în altă parte. Această acțiune persistentă și treptată a apei asupra pământului se numește eroziune.

216 Jocuri murdare: experimente cu pământ

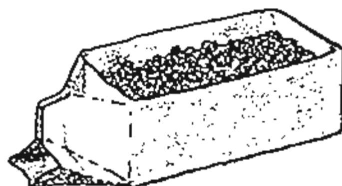
Materiale:

o foarfecă, cutie de lapte de 1 l, pământ de grădină, apă, o tavă un pic adâncă, un băț scurt, un pahar gradat, hârtie, un creion

Dacă vă plăcea să vă jucați în noroi când erați mici, o să vă placă la nebunie acest experiment. Faceți-l afară și îmbrăcați haine vechi, pentru că vă puteți murdări foarte mult dacă nu sunteți atenți.

Ce aveți de făcut: Tăiați câte o parte laterală a fiecărei cutii de carton, de la deschizătură sau gât. (Gâtul trebuie să se sprijine pe podea, ca în imagine.) Umpleți fiecare cutie de carton cu aceeași cantitate de pământ.

Udați bine pământul din fiecare cutie și amestecați-l. Dacă pământul este prea ud, adăugați pământ uscat și amestecați bine cu mâna. Presați pământul umed din fiecare cutie, formând dealuri sau pante cu partea mai înaltă către capătul închis al cutiei. Folosind mâna sau bățul, formați într-o cutie dealuri mici sau creste oblice sau pe orizontală, în a doua scări, iar în a treia lăsați „dealul" așa cum e.



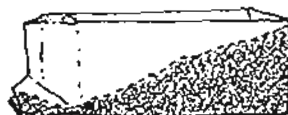
Lăsați cutiile cu pământ la uscat timp de 30 de minute. După ce s-au uscat, sprijiniți prima cutie de un obiect fix, astfel încât să fie în pantă. Așezați tava sub gâtul cutiei, astfel încât deschizătura să se sprijine de fundul tăvii.

Măsurați o cană cu apă și turnați-o constant, dar încet, peste dealul de pământ. Așteptați câteva minute pentru ca apa să se așeze și să se scurgă în tavă.

Turnați apa din tavă înapoi în paharul gradat pentru a vedea câtă apă ați recuperat. Notați rezultatul. Repetați același lucru și cu celelalte două cutii cu pământ și notați din nou rezultatele. Faceți o observație și referitor la cât de curată sau de murdară este apa, sau cât sediment sau particule de pământ apar, precum și cât durează ca apa să treacă din cutia cu pământ în tavă.

Ce se întâmplă: În experimentul nostru, noi am recuperat o cană de apă din cutiile cu pământ drept și în scări, dar numai o jumătate de cană din cutia cu dealuri. Ați obținut și voi același rezultat?

De ce: Cutiile care au păstrat mai mult pământ în cutie decât în apă sunt categoric câștigătoarele experimentului. Eroziunea solului sau distrugerea pământului de suprafață, poate fi redusă printr-o bună cultivare a pământului sau prin tehnici de conservare, proiectate pentru a proteja pământul. Două dintre aceste metode folosite în experimentul nostru au fost cultivarea pământului cu contururi, creste sau coame orizontale, și terasarea, în care se formează scări sau nivele ridicate de planuri.







GRAVITAȚIA ȘI MAGNETISMUL: FORȚE CARE SE ATRAG

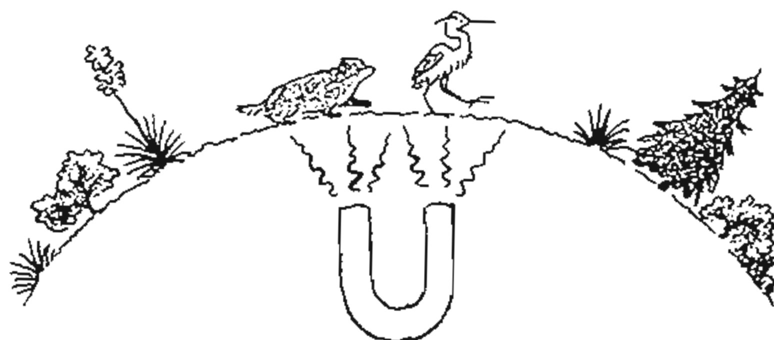
Deşi gravitația şi magnetismul sunt forțe diferite ale Pământului, ambele exercită o atracție puternică.

Gravitația este forța care atrage totul în jos, către centrul planetei – pe voi, casa voastră, mingez, patul vostru, maşina voastră – totul! Greutatea voastră pe pământ este pur şi simplu măsura atracției pe care această forță o exercită asupra voastră.

Planetele, Soarele, Luna au şi ele gravitație, dar cu o forță mai mică sau mai mare decât a Pământului. Gravitația Soarelui ține Pământul şi celelalte planete pe orbită în jurul lui, în timp ce gravitația Lunii scade şi creşte fluxul şi refluxul oceanelor. Isaac Newton, un cercetător englez, a fost cel care a descoperit acest fapt, dar şi alte legi ale gravitației.

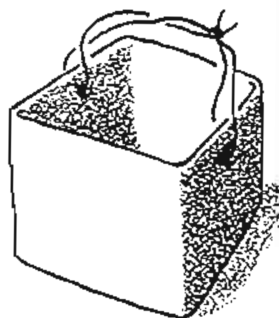
Magneții au un câmp magnetic sau polar, în care atracția este mai puternică. Chiar şi Pământul este un magnet gigantic, datorită centrului său de fier.

Experimentele minunate legate de gravitație şi magnetism din acest capitol vă vor atrage cu siguranță atenția şi veți renunța la orice altă activitate.



217 Măsurarea greutății

Materiale: un cui, fundul de la o cutie din carton cerat, o sfoară puternică, agrafe de birou, bandă elastică groasă, un liniar, materiale pentru cântărit, cum ar fi pietre, pietriș, boabe de fasole, orez, pământ, nisip și nalbe mari



Greutatea este pur și simplu puterea de tracțiune a forței gravitaționale asupra voastră și a altor obiecte. Acest experiment va demonstra cum are loc acest lucru. Pentru a evita mizeria care se face cu vărsarea lichidelor (din nou gravitația), este bine să faceți acest experiment afară. Veți avea nevoie și de ajutorul unui prieten.

Ce aveți de făcut: Folosiți cuiul pentru a face o gaură de 2,5 cm pe o parte laterală a cutiei de carton, chiar sub marginea superioară și o altă gaură pe peretele opus. Treceți capetele aței prin găuri și legați-le bine pentru a forma un mâner. Atașați agrafa de birou de partea superioară a mânerului de ață, iar elasticul atașați-l de celălalt capăt al agrafei.

Rugați-vă ajutorul să țină rigla astfel încât partea superioară a cutiei de carton să fie pe aceeași linie cu partea superioară a liniarului. Alegeți una dintre substanțele disponibile, pietriș, pietre, orez, fasole uscată sau orice vă doriți să cântăriți și puneți-le în cutia de carton. Faceți aceste lucruri progresiv.

Țineți partea superioară a liniarului pe aceeași linie cu cea a cănii și măsurați cu câți centimetri coboară cana umplută.

Ce se întâmplă: Cântarul confecționat de voi, umplut cu diferite cantități de materie, măsoară forța atracției gravitaționale asupra materialelor din coș. Coșul de carton este atras în jos, dincolo de măsurătorile liniarului, în concordanță cu cantitatea de forță pe care gravitația o exercită asupra lui.

De ce: Pământul atrage totul către centrul său. Cu cât exercită mai multă atracție gravitațională asupra unui obiect, bazată pe densitatea sau pe masa acestuia, cu atât obiectul este mai greu. Pe măsură ce coșul se umple și banda elastică se întinde, forța măsurată de scala voastră crește.



La deal în sus

218

Materiale:

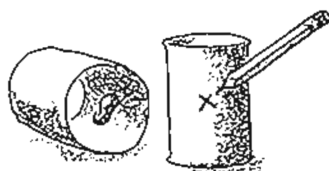
două cărți groase cu coperte cartonate, o cutie de cafea goală, cu capac, o minge de argilă (de dimensiunile unei mingi de golf), un creion

Păcăliți un prieten rostogolind o cutie de conservă la deal, învățând în același timp despre o importantă forță ce afectează totul și pe toată lumea.

Ce aveți de făcut: Așezați capătul unei cărți peste cealaltă, pentru a forma o rampă. Puneți mingea de argilă în cutia de cafea și apăsați-o cu putere pe peretele acesteia, astfel încât să se lipească de suprafața cutiei. Mingea ar trebui să fie centrată pe peretele cutiei de conservă, undeva între cele două capete.

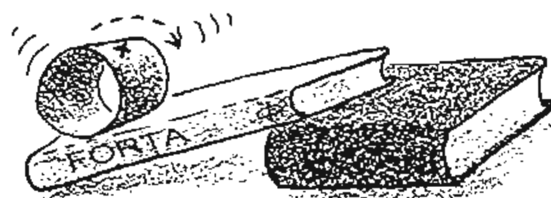
Marcați la exterior un X pentru a ști unde este concentrată greutatea argilei. Acum puneți la loc capacul de plastic și pregătiți-vă să rămâneți surprinși de o rostogolire la deal.

Așezați cutia la capătul de jos al cărții-rampă și experimentați până veți reuși să o rostogoliți pe rampă în sus. Acum găsiți-vă niște prieteni care să vrea să urmărească uluitorul vostru „truc științific".



Ce se întâmplă: În mod surprinzător, cutia de conserve va urca în sus pe rampă.

De ce: Toate obiectele sunt atrase către centru Pământului de o forță constantă numită gravitație. Centrul gravitațional al oricărui



obiect pare să fie un anume punct din el, unde este „centrată" întreaga sa greutate. În acest punct, obiectul tinde mai degrabă să rămână în echilibru decât să cadă.

Argila pusă în interiorul conservei este suficientă pentru a repoziționa centrul gravitațional natural al acesteia. Centrul de greutate adăugat a permis gravitației să tragă conserva în sus pe rampă.

219 Jocul de-a rostogolirea

Testați ultimul experiment folosind diferite suprafețe. Ce se întâmplă dacă puneți conserva în aceeași poziție de echilibru, dar pe partea superioară a rampei? Ce se întâmplă dacă o așezați pe o suprafață plană?

Îndepărtați capacul de pe conservă și priviți ce se întâmplă cu argila din interior, în timp ce voi încercați diferite experimente. Când conserva nu se rostogolește, greutatea este concentrată într-un singur punct. Când centrul gravitațional se mută, conserva este obligată de greutate să se miște.

Unde este centrul gravitațional? Apăsați un capăt al unui fir de ață în mingea de argilă și priviți.

220 Tranzit rapid

Materiale:

un pahar de plastic, o sferă mică, de ex. o minge de argilă, o minge mică de jucărie sau o piesă de la jocul cu bile

Metrourile orașelor sau trenurile cu monoșină sunt adesea numite mijloace de tranzit rapid. Acum priviți cât de repede va traversa sau va ieși din pahar o minge și aflați despre o forță importantă a Pământului.

Ce aveți de făcut: Așezați sfera în pahar și împingeți-l rapid, transversal, cu capătul deschis înainte, pe o masă sau pe o podea tare. Opriți brusc mișcarea și observați ce se întâmplă cu mingea din interior.

Ce se întâmplă: Mingea țâșnește din paharul oprit și continuă să se miște în linie dreaptă până când ceva o oprește sau îi schimbă direcția.

De ce: Isaac Newton,un fizician englez, a descoperit mai multe legi naturale ale gravitației și ale mișcării. Una dintre aceste legi se numește inerție. Ea spune că un obiect în repaus va rămâne în repaus, nu se va mișca, până când o altă forță va acționa asupra lui sau îl va mișca – și va continua să se miște, până când, din nou, ceva va acționa asupra lui, oprindu-l.

Mingea din paharul aflat în mișcare a rămas în interior, atâta timp cât acesta se mișca. Inerția acestei forțe a fost depășită numai când mișcarea a fost oprită brusc. Oprirea bruscă a fost forța care a învins inerția mingii din paharul aflat în mișcare și care făcut mingea să se rostogolească – până când o forță opusă a oprit-o.

221 Cobra dansatoare

Materiale:

20 de cm ață de bumbac, un ac cu gămălie drept, o potcoavă magnetică

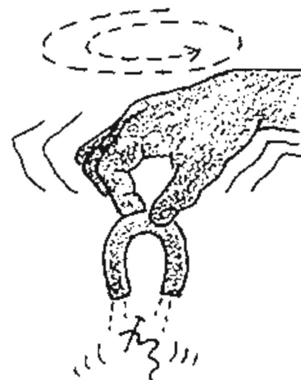
Acest truc experimental, făcut cu un ac cu gămălie și un magnet vă va aminti de dresorul de șerpi indieni și cobra lui unduitoare.

Ce aveți de făcut: Faceți un inel de ață și legați-l în jurul capului acului.

Țineți de capătul aței cu acul atașat și, cu cealaltă mână, ridicați-l cu magnetul. Când ați ridicat destul acul, îndepărtați cu grijă magnetul de ac, pentru ca acesta să rămână suspendat în aer. Mișcați magnetul încet, în cercuri și priviți acul și ața, sau cobra, urmăriți mișcările. Dacă nu aveți un magnet foarte puternic, mențineți o distanță mică între magnet și ac, sau acul cu ață va cădea.

Ce se întâmplă: Acul și ața plutesc suspendate în aer, la o mică distanță de magnet și îi urmăresc traseul pe măsură ce îl mișcați de jur împrejur.

De ce: Acul pare să învingă ușor gravitația, plutind sub magnet, fără a-l atinge. Aceasta dovedește că atracția magnetică poate trece prin aer și, la o distanță potrivită, poate „echilibra" forța gravitației.



222 Acul de pe corabia Santa Maria

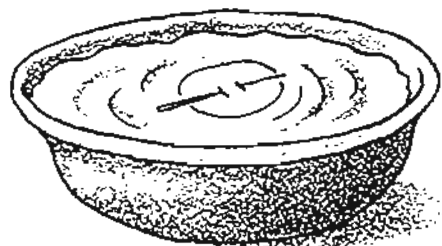
Materiale:
un ac de cusut, un magnet în formă de potcoavă, o bucată mică de hârtie cerată, foarfecă, un castron plin cu apă

Christofor Columb și alți marinari din trecut au folosit probabil un dispozitiv minunat pentru a-i ajuta să călătorească în largul mărilor – un ac magnetizat plutind într-un vas cu apă.

Călătorii pe mare moderni au acum acces la tot felul de aparate care îi ajută să navigheze pe oceane, chiar și un sistem de sateliți spațiali care înconjoară Pământul. Dar hai să privim mai cu atenție versiunea mai veche a busolei moderne și să vedem ce poate să facă un simplu ac de cusut.

Ce aveți de făcut: Magnetizați acul, frecându-i de cincizeci de ori un capăt de capătul nordic al magnetului. Faceți același lucru și cu celălalt capăt, frecându-l de partea sudică a magnetului. Frecați acul de magnet într-o singură direcție, de la centru spre capăt și îndepărtați acum le magnet de fiecare dată când repetați mișcarea.





Tăiați un cerc mic, cu diametrul de 2,5 cm din hârtia cerată. Așezați castronul cu apă pe masa din bucătărie sau pe o tejghea. Introduceți cu grijă acul în cercul de hârtie cerată, ca și cum ați coase un material. Puneți hârtia cerată cu acul deasupra să plutească în mijlocul apei. Încercați să o mișcați de jur împrejur pe apă. Observați ce se întâmplă.

Ce se întâmplă: Când mișcarea se oprește, acul indică nordul și sudul, indiferent de câte ori l-ați învârti.

De ce: Acul vostru plutitor reacționează la atracția magnetică invizibilă a Pământului, cauzată de miezul său magnetic uriaș.

223

Nu vă împotmoliți: controlați-vă acul!

Cum puteți ști dacă atunci când se opresc din mișcare, toate acele voastre se opresc în poziția nord–sud? Pentru a afla, montați o busolă de control sau una care să vă indice dacă rezultatele sunt influențate de altceva.

Repetați experimentul anterior, dar înlocuiți acum acul magnetizat cu unul nemagnetizat.

Mutați busola în mijlocul apei și învârtiți din nou acul de jur împrejur. Așteptați răbdători ca acul să se oprească. Faceți mai multe încercări sau experimente și comparați busola de control cu acul magnetizat.

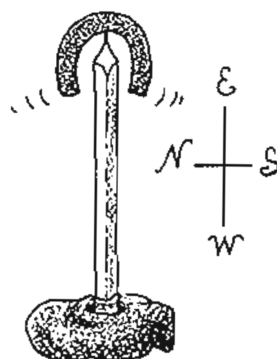
224

Un alt tip de busolă

Materiale:
o bucată mai mare de argilă (pentru a face un suport), un creion foarte ascuțit, cu radieră, un magnet în formă de potcoavă

Confecționați o busolă care nu seamănă cu cea obișnuită. Nu are cutie, și nici nu veți avea nevoie de ac.

Ce aveți de făcut: Modelați argila în formă de minge și presați-o pentru a face un suport robust; apoi introduceți radiera creionului în suportul de argilă. Așezați cu grijă magnetul în vârful creionului.



Ce se întâmplă: magnetul se mișcă treptat, poziționându-se pe direcția nord – sud.

De ce: Pământul este o minge magnetică, cu poli magnetici la nord și sud. Magnetul s-a așezat pe direcția nord-sud pentru că lichidele și metalele magnetice din miezul Pământului fac din planeta noastră un magnet imens, care atrage în mod firesc toate busolele și magneții. Aceste puternice forțe magnetice sunt concentrate în polii săi magnetici de nord și sud, care, în mod întâmplător, nu sunt exact aceiași cu Polul Nord și Sud despre care vorbim în general, deși se află situați în aceeași zonă.

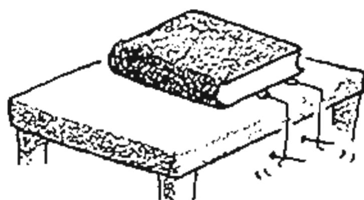
225 Poli negativi și pozitivi

Materiale: două ace lungi, un magnet în formă de potcoavă, care să aibă marcați polul nord și sud, hârtie, un creion, ață de bumbac, 2 agrafe de birou, o carte grea

Acele magnetizate cu aceeași poli se resping, pe când polii opuși se atrag. Este adevărat?

Ce aveți de făcut: Magnetizați un ac lung punându-l pe o masă și frecând un capăt cu nordul magnetului. Frecați de la centru către capăt, într-un singur sens, și ridicați magnetul după fiecare frecare. Repetați de aproximativ cincizeci de ori. Repetați la celălalt capăt al acului, folosind sudul magnetului. Magnetizați al doilea ac în același fel.

Notați care capăt (vârf sau cap) reprezintă sudul și care nordul. Legați 25 cm de ață de mijlocul fiecărui ac și atașați agrafele de birou de celelalte capete. Atârnați cele două ațe cu ac de capătul mesei, lăsând 5 cm de spațiu între ele. Puneți pe masă agrafele legate cu ață și fixați-le punând cartea peste ele. Acum încercați să lipiți acele.



Ce se întâmplă: Unele capete se resping, în timp ce altele se atrag și se ciocnesc.

De ce: Polii magnetici de același fel se resping, în timp ce polii opuși se atrag.

226 Experiment cu un magnet

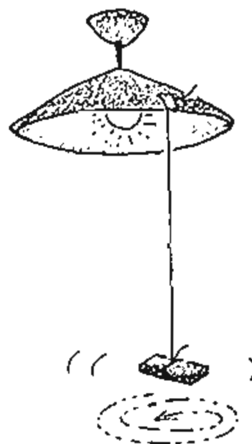
Materiale: un magnet, un fir lung de ață de bumbac, hârtie, un creion

Dacă veți urmări cu atenție această bucată de magnet, veți observa lucruri surprinzătoare.

Ce aveți de făcut: Legați un capăt al aței în jurul magnetului. Legați celălalt capăt al aței de o lampă de perete, de bara unui dulap sau de o stinghie dintre două scaune, unde să se poată legăna în voie. Aranjați magnetul astfel încât să fie în echilibru și să nu atârne într-o parte.

Acum învârtiți magnetul și așteptați cam trei minute, până se oprește. Desenați o schiță, arătând care este polul nord și sud, cu magnetul îndreptat către voi. Repetați de cinci sau șase ori. Se oprește magnetul în exact aceeași poziție de fiecare dată, cu polii aliniați?

Ce se întâmplă: Magnetul ar trebui să se oprească aproximativ în aceeași poziție, cu același pol îndreptat spre voi, indiferent de câte ori îl învârtiți.



De ce: Atârnând liber de ață, magnetul vostru devine o busolă care se aliniază conform atracției magnetice a Pământului.

Artistul monedelor

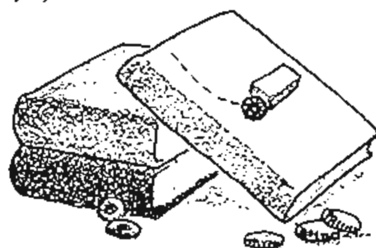
227

Multe automate, aparate pentru mâncare sau suc care funcționează cu monede, depistează monedele false, cum ar fi cele de 50 de bani sau șaibele, folosind o parte magnetică. Cum funcționează acest aparat împotriva furturilor?

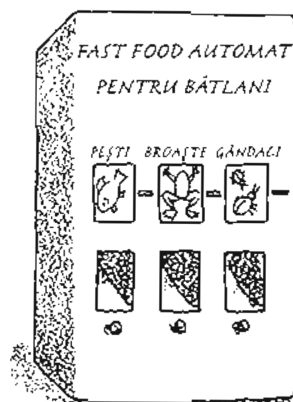
Materiale:

trei cărți mari cu coperte cartonate, un magnet, trei monede, de 50 de bani, 10 bani și 5 bani, trei șaibe metalice

Ce aveți de făcut: Puneți două cărți una peste cealaltă și pe a treia sprijiniți-o de ele formând o pantă. Țineți magnetul pe mijlocul cărții înclinate, în timp ce dați drumul în jos, pe marginea cărții, pe lângă magnet, fiecărei monezi și șaibe.



Ce se întâmplă: Monedele mari alunecă pe lângă magnet, dar șaibele și monedele mici sunt prinse și reținute de acesta.





De ce: Magnetul a „cules" șaibele și monedele mici pentru că acestea sunt confecționate din oțel sau fier, dar nu a cules monedele mari, pentru că acestea sunt făcute dintr-un aliaj care nu e magnetic.

Monedele de 50 de bani sunt o combinație de cupru cu alte metale. Din moment ce magneții nu atrag cuprul, ei sunt folositori pentru a prinde toate imitațiile sau monedele false, făcute din oțel sau fier, cărora hoții le-ar putea da drumul în automate.

228

Hârtie pentru desen

Materiale:
două coli de hârtie, o foarfecă veche, perniță din fire de oțel, un magnet, lupă



Ghicitoare: Pe ce fel de hârtie puteți desena, fără să folosiți vreun creion sau să fiți artiști? Aflați făcând acest experiment.

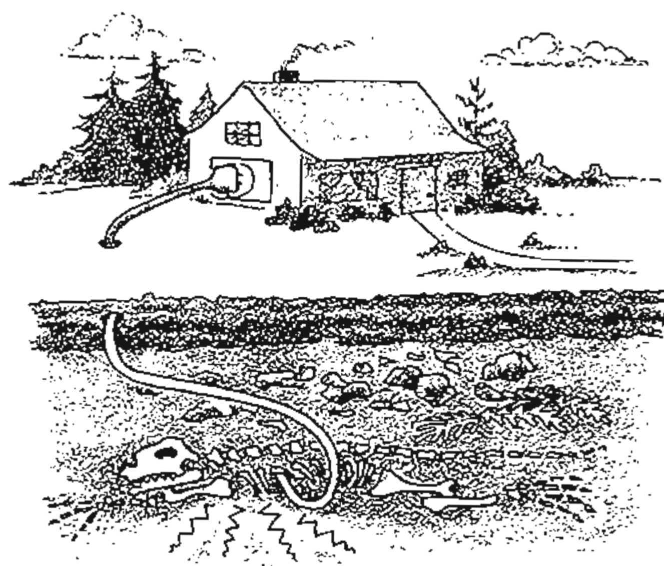
Ce aveți de făcut: Tăiați mărunt pernița din fire de oțel deasupra unei coli de hârtie (aveți grijă la așchii). Așezați magnetul jos și puneți a doua coală de hârtie peste el, astfel ca magnetul să fie dedesubt și în centru. Acum împrăștiați firele pe hârtie, deasupra magnetului, cu grijă și în mod egal. Analizați structura firelor folosind lupa.

Ce se întâmplă: Firicelele de oțel sunt atrase și aliniate în jurul magnetului într-un cerc.

De ce: În jurul magnetului se formează linii circulare bine definite din oțel. Această structură se numește câmpul magnetic al forței. Firele de oțel se adună mai mult la polii magnetului, unde forța este mai mare, și se subțiază pe mijloc, unde forța este mai slabă. Aceasta e aceeași forță magnetică ce înconjoară Pământul. Din moment ce Pământul este un magnet uriaș, toate obiectele din oțel și fier de pe suprafața sa se vor comporta în acest fel.

FOSILELE NU SUNT PENTRU JOACĂ

La un moment dat, cu toții am lăsat becul aprins când am ieșit dintr-o cameră, sau am pornit aerul condiționat când nu era chiar atât de cald, sau caloriferul, când nu era chiar atât de frig. De asemenea, este foarte simplu să uităm să închidem apa imediat după ce am terminat, şi este şi mai uşor să aruncăm cutii de aluminiu, hârtie, sticle goale de plastic şi de sticlă – fără să stăm să ne gândim la asta. Dar resursele Pământului, substanțele naturale pe care le folosim pentru a produce energie şi a o pune în funcțiune pentru o viață mai bună, sunt aproape epuizate. Unii cercetători preconizează că resursele Pământului se vor epuiza în cincizeci de ani – în timpul vieții voastre!



Resursele de cărbune, ulei şi petrol ale Pământului sunt folosite pentru a încălzi şi a răci casele noastre, pentru a produce electricitate şi a alimenta cu combustibil maşinile noastre. Sunt cunoscute drept combustibili fosili, pentru că sunt alcătuiți din rămăşițele vechi ale plantelor şi animalelor moarte. Când aceşti combustibili se vor epuiza, ei nu vor putea fi înlocuiți.

Există alte modalități naturale de a produce energie. Printre ele se numără captarea apei calde (geotermale) din pământ, energia nucleară, sistemele solare, morile de vânt, aparate pe bază de apă care pun în mişcare turbine (hidro-electrice). În timp ce energia poate fi produsă în întregime şi necostisitor din asemenea surse, combustibilii fosili nu pot fi înlocuiți.

Deci ce puteți face pentru a ajuta Pământul? Puteți stinge lumina când ieşiți din cameră, să dați pe mic termostatul sau caloriferul pentru a nu risipi energie, îmbrăcați-vă gros sau folosiți o pătură când este frig, şi beți apă rece şi purtați haine subțiri când este cald. De asemenea, reciclați hârtia, sticla, aluminiul, plasticul şi metalele (orice se colectează acolo unde locuiți). Nu risipiți apa. Folosiți mai puțină apă la spălat, faceți duşuri mai scurte, nu trageți apa la toaletă dacă nu este necesar, opriți apa când vă spălați pe dinți.

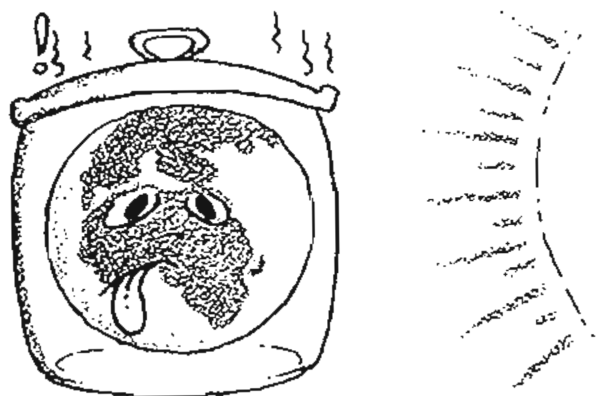
Ca fapt divers, un robinet care curge poate risipi mii de litri de apă în fiecare an! În acest capitol veți învăța despre ecologie, combustibili naturali și reciclare. Veți învăța chiar și cum să vă faceți singuri carnețele reciclând hârtia. Dar țineți minte, eforturile voastre de a îngriji planeta, de a fi o persoană responsabilă, conștientă de problemele planetei, sunt cele care vor ajuta la salvarea planetei noastre, așa că nu vă jucați cu fosilele – salvați-le!

Încălzirea casei

O seră este o clădire închisă de sticlă, folosită pentru creșterea plantelor, unde lumina soarelui este prinsă înăuntru, iar umezeala nu poate ieși.

Oamenii de știință consideră astăzi Pământul ca un fel de seră în devenire. Prin arderea cărbunilor, a petrolului și a altor produse cunoscute ca fiind combustibili naturali, prin folosirea abuzivă a mașinilor noastre, prin încălzirea sau răcirea caselor noastre cu electricitate sau gaz, se eliberează în atmosferă bioxid de carbon și alte gaze periculoase. Aceste gaze se comportă ca o cupolă sau un capac peste atmosfera terestră, reținând căldura solară și împiedicând-o să se elimine în spațiul extern.

Când se taie copacii de pe porțiuni întinse de pământ, cum ar fi pădurile tropicale, chiar mai multe tone de bioxid de carbon rămân în atmosferă, în loc să fie transformate în oxigen respirabil. Este ca și cum am pune Pământul într-un cuptor mare de sticlă, de unde căldura Soarelui nu poate ieși, iar aerul dinăuntru devine mai fierbinte și mai dens.



229 Care seră?

Materiale:

un borcan de sticlă cu capac, o linguriță de apă, o locație afară la soare

S-ar putea să găsiți sau nu o seră în cartierul vostru, dar este foarte important să învățați despre efectul de seră și despre ceea ce înseamnă el pentru voi și pentru Pământ.

Ce aveți de făcut: Turnați lingurița de apă într-un borcan de sticlă. Puneți la loc capacul și strângeți-l bine pentru a fi etanș. Lăsați borcanul afară la soare timp de circa o oră.

Ce se întâmplă: Pe pereții borcanului se formează picături de apă.

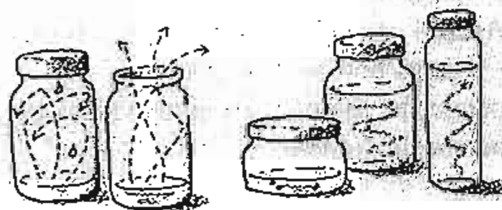
De ce: Căldura soarelui încălzește atmosfera borcanului și mișcarea moleculelor de apă din el este accelerată. Apa se evaporă apoi în aer, dar umezeala nu poate ieși nicăieri, așa că se adună în picături, sau se condensează pe pereții reci ai borcanului. Capacul de pe borcan se comportă ca o seră și produce efectul de seră. Acest fenomen este asemănător cu gazul de bioxid de carbon produs când noi folosim energie, și de folosirea carburanților naturali în industrie, care au rolul unui capac ce se află deasupra Pământului și nu lasă căldura formată să se distribuie în spațiu.



230 Efectul de seră: un caz închis-deschis!

Refaceți ultimul experiment, dar de această dată nu puneți capacul pe borcan. Încercați experimentul cu borcane de diferite mărimi (cu și fără capace) și cu diferite cantități de apă. Apare mai devreme sau mai târziu căldura care produce aburi prin evaporare?

Ce diferențe observați? Cum demonstrează experimentele ce se întâmplă cu Pământul? Sugerează experimentele metode de a preveni efectul de seră?



231 Încălzirea

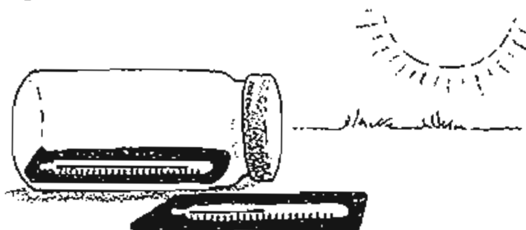
Materiale:
două termometre, un borcan cu gură mare şi capac, două pietre mici, două fâşii de hârtie neagră de construcţii sau material, cu dimensiuni de 5 cm x 15 cm, hârtie, un creion

Măsurarea energiei căldurii închise într-un recipient de sticlă ne arată din nou cum funcţionează efectul de seră şi cum ne poate el afecta. Va trebui să faceţi acest experiment într-o zi însorită.

Ce aveţi de făcut: Verificaţi ca ambele termometre să indice aceeaşi temperatură – temperatura normală de afară. Apoi căutaţi un loc însorit afară şi aşezaţi borcanul răsturnat pe o parte. Puneţi o piatră mică de o parte sau de amândouă părţile borcanului, pentru ca acesta să nu se rostogolească.

Luaţi o bucată de hârtie neagră şi aşezaţi termometrul pe ea, apoi introduceţi şi materialul şi termemetrul în borcan. Strângeţi bine capacul, dar cu grijă, pentru ca termometrul să nu se mişte.

Aşezaţi celălalt termometru pe o fâşie neagră lângă borcan. Înregistraţi temperaturile, aşteptaţi 10 minute şi notaţi temperaturile din nou.



Ce se întâmplă:Termometrul din borcanul închis înregistrează mai multe grade decât cel de afară.

De ce: Acest experiment de mediu închis demonstrează efectul cantităţilor mari de dioxid de carbon (CO_2) din atmosfera Pământului. Gazul de CO_2 se comportă ca şi borcanul de sticlă, reţinând căldura. Deşi soarele încălzeşte la fel ambele bucăţi de material, care absorb lumina şi produc aceeaşi cantitate de energie solară, căldura nu poate radia uşor prin bariera de sticlă.

Bioxidul de carbon este produs pe Pământ (eliminat pe măsură ce respirăm), dar şi mai mult provine de la arderea industrială a combustibilor naturali (gaze) şi de la motoarele maşinilor, poluând şi ridicând nivelul căldurii din atmosferă. Imposibilitatea eliminării căldurii din cauza cantităţii crescute de CO_2 din atmosferă este cunoscută sub denumirea de *efect de seră*.

232 Răcirea

Repetaţi experimentul, dar fără a mai folosi fâşiile negre. Există vreo diferenţă? Aduceţi borcanul cu termometrul în casă (nu îl deschideţi) şi lăsaţi şi celălalt termometru înăuntru.

Notaţi temperatura după ce termometrul s-a răcit. Există vreo diferenţă între timpul necesar pentru răcirea termometrului din borcan şi cel din afară? Care dintre ele se răceşte mare repede şi în ce ritm?

233

Vai, ozonul!

Materiale: o gumă de mestecat, o sticlă mică de suc, apă fierbinte de la robinet, lupă



Faceți un model al stratului de ozon, stratul subțire de gaz din atmosfera superioară a Pământului, care ne protejează de razele ultraviolete nocive ale Soarelui. Aflați mai multe detalii despre CFC-uri, acele chimicale care ne fac viața mult mai ușoară și mai bună, dar care în același timp provocacă atâtea daune (distrug moleculele de ozon). Priviți cum modelul vostru de strat de ozon produce găuri, se destramă treptat și în final dispare!

Ce aveți de făcut: Mestecați bine guma. Când s-a înmuiat, scoateți-o din gură. Presați-o între degete, formând un disc mic, pentru că aveți nevoie de un capac subțire pentru a sigila sticla. Acum umpleți sticla plină cu apă fierbinte de la robinet. Sigilați sticla cu bucata plată de gumă. Încercați să evitați găurile și faceți ca apa să atingă ușor capacul.

Observați îndeaproape ce se întâmplă, folosind lupa.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce atinge apa caldă, capacul de gumă își pierde elasticitatea sau puterea de întindere și încep să se formeze găuri. În cele din urmă capacul de gumă se rupe.

De ce: În modelul vostru de ozon, sticla reprezintă Pământul, iar capacul de gumă reprezintă stratul de ozon. Apa caldă care atinge capacul ține rolul CFC-urilor, chimicalele care pot distruge stratul de ozon.

CFC-urile se găsesc în răcitorii de la aparatele de aer condiționat și frigidere și în ambalajele de plastic spumant folosite de unele restaurante de tip fast-food. Aceste chimicale sunt eliberate în atmosferă sub formă de gaz de clor, care în cele din urmă distruge ozonul.

234

Nu te da bătut!

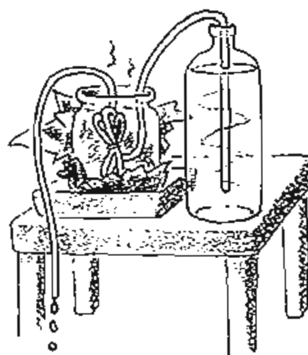
Cum puteți reduce cantitatea de CFC-uri din atmosferă? Bineînțeles că nu puteți face asta de unii singuri, dar puteți contribui la asta. Cumpărați mai puține produse care conțin CFC-uri, folosiți mai puțin aerul condiționat și reamintiți-le și celorlalți de responsabilitățile noastre față de mama natură. Muncind împreună, putem salva Pământul.

Acum repetați experimentul cu stratul de ozon, dar în loc să umpleți sticla plină cu apă, umpleți-o doar pe jumătate. Mai dă capacul semne de distrugere? Există o diferență? Acum puteți vedea cum eliberarea în aer a unei cantități reduse de CFC-uri este foarte importantă pentru stratul de ozon al Pământului.

235 Un sistem solar

Materiale:

265 cm de tub pentru oxigenat acvariul (pe care îl găsiți la prețuri foarte mici în magazinele cu acvarii sau de animale), bandă elastică, un borcan mic dar lat, cu gură mare, folie de aluminiu, o tavă de copt, o sticlă mare de suc, apă



Nu este vorba aici de Soare, Lună şi planete, ci mai degrabă de un încălzitor de apă solar. În părțile mai calde ale lumii, pe acoperişurile clădirilor şi ale caselor se poate vedea un sistem de ecrane. Aceste ecrane colectează razele Soarelui şi folosesc energia pentru a încălzi apa.

Acum este momentul să vă confecționați propriul colector solar pentru a încălzi apa. Este distractiv, uşor şi nu necesită multe materiale scumpe. Acest experiment trebuie făcut afară, într-un loc cald, unde razele de soare vor cădea direct pe sistemul nostru solar. Cel mai bun moment pentru a face acest experiment este între orele 1 şi 2, la amiază. Este important să încălziți în avans sticla colectoare, lăsând-o la soare 30 până la 60 de minute înainte de a începe experimentul.

Ce aveți de făcut: Îndoiți tubul de plastic sub forma unui acordeon, lăsând cam 48 de centimetri liberi la ambele capete. Înfăşurați banda elastică pe mijlocul tubului, apoi introduceți-l în borcan. Acoperiți-l cu o folie, sigilând deschizătura borcanului în jurul tubului. Aşezați sticla împachetată în tavă, undeva afară, pe o masă, pentru a se încălzi în prealabil timp de o oră.

Pentru a completa acest experiment umpleți cu apă rece de la robinet sticla mare de suc, aşezați-o în tavă lângă sistemul vostru solar şi introduceți un capăt al tubului înăuntru. Celălalt capăt al tubului trebuie să atârne liber pe lângă masă.

Acum, pentru a face apa să circule prin sticla colectoare şi să iasă prin capătul tubului lăsat liber, sorbiți uşor pe capătul tubului, aşa cum ați face cu un pai. Acest lucru ar trebui să pună apa în mişcare, din sticlă în colector şi pe furtun în jos. Apa va curge din tub încet şi constant.

Ce se întâmplă: Apa care curge din tub pe pământ va fi un pic mai caldă decât apa din sticlă.

De ce: Încălzitorul vostru solar este o versiune în mimiatură a sistemelor solare mari, montate pe acoperişuri. Ca şi colectoarele mari, modelul vostru în miniatură captează energia solară şi încălzeşte apa care trece prin tub. Cât de mult se va încălzi apa trecând prin colector, depinde de o serie de factori: anotimp, momentul zilei, temperatura exterioară, locația colectorului, cât de repede sau de încet trece apa prin sistem şi cât de mult ați lăsat colectorul să se încălzească în prealabil, înainte ca apă să înceapă să curgă.

236

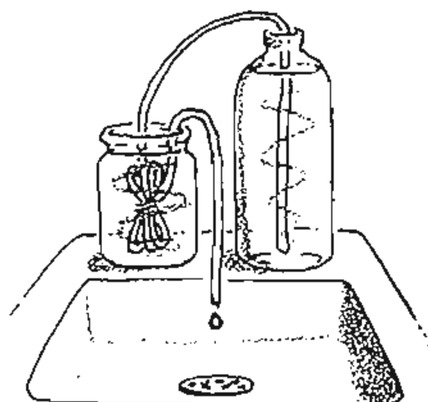
Cum funcționează boilerul

Materiale: un colector solar, o sticlă mare de suc, apă

În „Un sistem solar" ați făcut de fapt două experimente. Ați construit un colector solar, dar ați făcut și un sifon, un dispozitiv folosit pentru a trage lichide dintr-un loc mai înalt într-unul mai jos. Un sifon funcționează datorită unei forțe importante a Pămâtului – gravitația!

Ce aveți de făcut: Îndepărtați folia de pe sticla colectoare. Lăsați tubul așa cum este și umpleți borcanul cu apă fierbinte de la robinet. Umpleți sticla de suc cu apă foarte rece de robinet.

Așezați sticla mare de suc lângă sticla colectoare, pe chiuvetă, sau afară pe o măsuță mică. Introduceți un capăt al tubului în sticla plină cu apă rece. Lăsați celălalt capăt să atârne în chiuvetă sau spre pământ. Aspirați din nou lichid prin capătul mai jos al tubului, pentru a vă pune apa în mișcare.



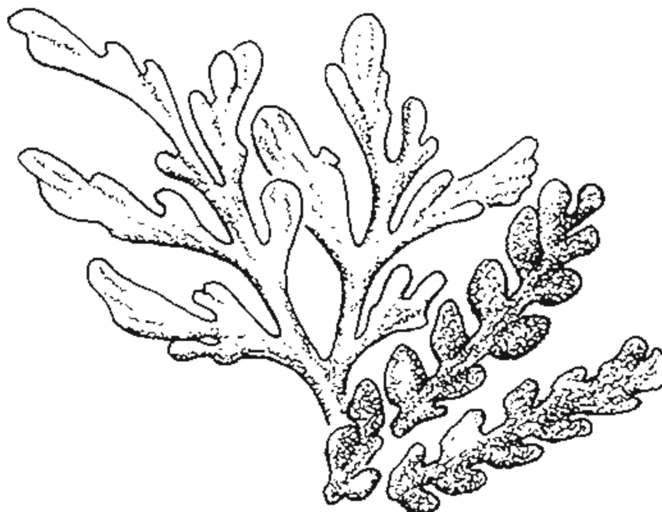
Ce observați? Este apa care picură mai caldă decât apa care ieșea din colectorul vostru solar? Ce lucruri sau variabile ar fi putut influența temperatura apei ieșind din colectorul vostru?

Vă puteți gândi la ceva ce poate aveți acasă, asemănător cu acest dispozitiv? Ce ziceți de un boiler?

Combustibili din fosile

Acum sute de milioane de ani, plante mari asemănătoare cu muşchii şi ferigile, care creşteau în mlaştini, au murit şi au căzut unele peste altele. Aceste straturi s-au transformat în turbă sau materie vegetală putredă. Acest proces a continuat de-a lungul secolelor, până când s-au format straturi uriaşe de plante descompuse, care au fost apoi acoperite cu nămol, roci şi sedimente. Presate de greutăţi mari, aceste straturi şi-au schimbat compoziţia chimică datorită căldurii şi presiunii naturale, transformându-se în straturi cărbune sau în gaze naturale, alcătuite majoritatea dintr-un gaz de mlaştină numit metan.

În mod similar s-a format şi petrolul brut – transformat chimic din rămăşiţele animalelor mici de mare şi ale plantelor, la căldură şi presiune foarte mare. Această compresie, împreună cu presarea etanşă, a transformat materia moartă a plantelor şi animalelor marine în petrol. O mare parte a acestei transformări chimice a avut loc pe fundul mărilor antice – dintre care unele nici nu mai există.



237

Test picant

Puteți face un test acido-bazic pentru a măsura ph-ul. În acest test, lichidele sunt aplicate pe benzi de hârtie pentru test, iar culoarea care rezultă este comparată cu o bandă, a cărei culoare reprezintă ph-ul echilibrat, pentru a determina cât de acidă sau de bazică este o substanță.

Scala ph-ului e un șir de numere și de culori. Numărul 1 e extrem de acid, pe când numărul 14 este extrem de alcalin, sau bazic, opus acidului. Numărul 7 e considerat neutru.

Acum confecționați-vă propria voastră hârtie pentru test, folosind un condiment numit șofran. Pentru că soluția de șofran pătează, acoperiți zona de lucru cu un ziar; apoi, într-o ceșcuță mică, faceți o soluție din pastă de șofran. Adăugați o lingură de șofran la cinci linguri de apă fierbinte de la robinet și amestecați până se omogenizează. Tăiați fâșii mici din prosoape groase de hârtie și înmuiați-le în pasta de șofran. Acoperiți-le bine. Pasta vă va păta degetele, dar nu vă va face rău. Așezați fâșiile aurii, galben-maronii, pe ziar la uscat.

Când fâșiile de hârtie sunt bine uscate, testați-le pe una în oțet, pe alta în apă cu săpun, alta în soluție de bicarbonat de sodiu, suc de lămâie sau apă cu detergent. Dacă soluția este foarte acidă, banda va deveni galbenă; dacă este alcalină, va deveni roșu-maronie. De asemenea, puteți folosi testerul din hârtia de șofran pentru a testa apa de la robinet, apa din lacuri și râuri și solurile. După testare, lăsați testerele să se usuce și etichetați-le, notând în ce substanțe au fost înmuiate.

Ploile nocive

Sunt ploile acide de vină pentru distrugerea gradată a pădurilor lumii? Poate nu în mod direct, dar majoritatea oamenilor de știință sunt de acord că orice împrejurări prin care sunt afectați copacii sau plantele sunt importante pentru sănătatea lor și pentru supraviețuirea noastră.

Ploaia acidă conține acid azotic și sulfuric și produce metale otrăvitoare, cum ar fi mercurul, care pot afecta plantele și animalele. Ea contaminează mineralele din pământ, de care plantele au nevoie pentru hrană și distruge plantele de care avem noi nevoie pentru hrană.

Elementele de azot și sulf din ploile acide și praful acid, numite depuneri acide, afectează de asemenea și clădiri, mașini, statui și alte obiecte lipsite de viață, cauzând daune mari de-a lungul anilor. Acești acizi poluanți se găsesc în concentrații diferite în ploaie, zăpadă, ceață și în umezeala din aer, pe întreg globul. Știați că în unele orașe europene au căzut ploi care erau la fel de acide ca sucul de lămâie (2,3 pe scala ph-ului)? Cum e ploaia din orașul vostru?



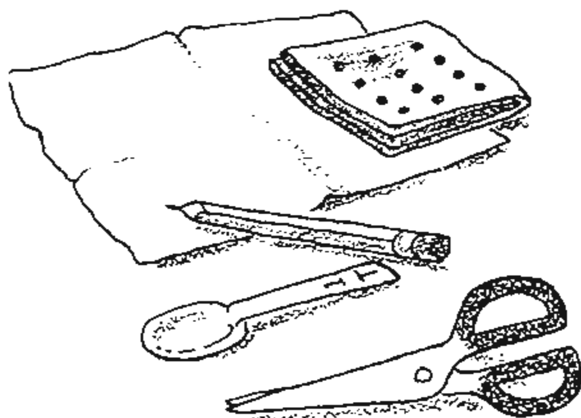
238 Reciclarea hârtiei

Materiale:

folie de aluminiu, foarfecă, un creion, ziar, un borcan cu gură largă și capac, apă fierbinte de la robinet, lingură sau spatulă de lemn, tavă de copt metalică, 3 linguri de amidon de porumb, marcatori, creioane, acuarele pentru decorațiuni

Hârtia este în general făcută din așchii mici de lemn și din apă, procesate pentru a produce o pastă moale și consistentă. Ea se întinde peste o sită și e lăsată la uscat. Acum vă veți putea fabrica singuri hârtia, simplu și ușor, și fără să trebuiască să folosiți un malaxor pentru a toca sau mixa pasta sau amestecul de așchii.

Cu această „rețetă" se obțin patru carnețele pătrate de câte 15 cm fiecare. Este o activitate care implică și murdărire, așa că realizați amestecul pe tejgheaua din bucătărie și faceți ultima parte afară, pe o masă care poate fi spălată. De asemenea, fiți pregătiți! Fabricarea hârtiei este un proces lent. Va fi necesară o zi întreagă pentru finalizarea experimentului.



Ce aveți de făcut: Tăiați patru bucăți de folie de aluminiu și îndoiți-le pentru a forma patru pătrate cu latura de 15 cm. Ele vor fi folosite pentru a face o sită simplă, pentru a reține și scurge amestecul de hârtie. Faceți găuri cu un creion pe fiecare dintre cele patru pătrate, cam la 1 cm distanță și pe rânduri verticale.

Apoi tăiați paginile de ziar în fâșii lungi și subțiri, urmând să le tăiați sau să le rupeți apoi în bucăți mai mici. Veți avea nevoie de aproximativ 1 ½ căni pline cu hârtie ruptă în bucăți.

Puneți hârtia în borcan și umpleți-l pe trei sferturi cu apă fierbinte de la robinet. Puneți capacul și lăsați amestecul să stea aproximativ 3 ore, scuturând din când în când borcanul și amestecând cu lingura de lemn



pentru a rupe bucățile de hârtie. Cu cât amestecați și bateți mai mult hârtiile, cu atât amestecul va deveni mai consistent, mai cremos și mai moale. Adăugați apă fierbinte pe măsură ce hârtia o absoarbe.

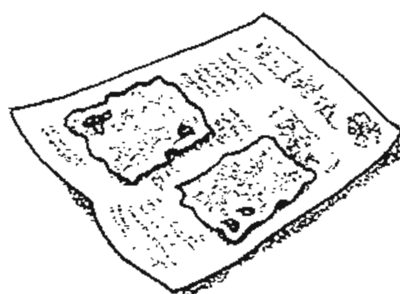
Când amestecul este suficient de păstos și de cremos, turnați-l în tavă. Adăugați încă un pic de apă, dacă este necesar. Amestecați din nou cu lingura pentru a verifica dacă toată hârtia e sfărâmată. Acum dizolvați trei linguri de amidon de porumb într-o jumătate de cană cu apă. Turnați soluția în amestecul de hârtie și amestecați bine.

Cel mai bine este ca ultima parte a acestei activități să o faceți afară, unde suprafața de lucru poate fi curățată cu apă. Așezați orizontal tava cu amestecul și puneți deasupra ei o folie pătrată.

Presați folia cu palmele până când amestecul o acoperă. Ridicați folia și așezați-o pe masă. Presați-o către masă cu mâinile pentru a o stoarce de apă. Repetați procedura folosind celelalte folii pătrate.

Așezați câteva pagini de ziar într-un loc însorit și lăsați hârtia de pe folie să se usuce. Pe măsură ce hârtia se usucă, continuați să presați pentru a stoarce apa. În timp ce faceți asta, astupați orice gaură observați.

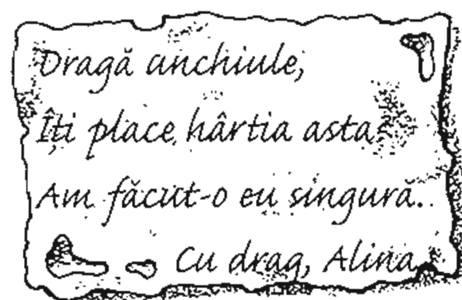
După 3 ore exfoliați cu grijă hârtia de pe folia de copt și aranjați-o sub forma unei fișe pătrate. Cu creioanele cerate sau vopselele voastre, carioci, creioane sau cretă colorată,



desenați pentru cineva cunoscut o vedere specială făcută acasă, prin reciclare. O vedere făcută special de un tânăr înțelept și ecologist ca voi va fi cu siguranță apreciată.

Ce urmează: Ziarul vostru reciclat arată și se comportă foarte asemănător cu un suport gri de ouă. Dar cum ar arăta și ce suprafață ar avea dacă ați folosi diferite tipuri de hârtie?

Colecționați bucăți mici de hârtie albă de scris și reciclați-o cum ați făcut cu ziarul. Care este diferența în textura și culoarea hârtiei ?



VREMEA



De ce la Polul Nord e mai frig decât la Ecuator? De ce apune soarele? Care este cauza tunetului şi a fulgerului? Veţi afla despre acestea şi multe alte mistere ale climei şi vremii din experimentele celor patru capitole ce urmează. Clima este vremea unei regiuni în medie, pe o perioadă mai lungă. Vremea este legată de schimbările zilnice din partea inferioară a atmosferei – oceanul de aer care înconjoară Pământul.

Atât clima, cât şi vremea sunt create de interacţiunea dintre Pământ şi Soare. Atât clima, cât şi vremea depind de căldură, vânt şi apă. Toate experimentele din acest capitole caută răspunsuri la întrebările „Cum?"şi „De ce?".

Veţi descoperi de ce unele locuri şi unele anotimpuri sunt mai calde decât altele. S-ar putea să fiţi surprinşi să aflaţi că nu apropierea de Soare este motivul. Veţi afla ce provoacă vântul şi de ce este el uneori atât de distructiv. Veţi învăţa de ce aerul rece aduce de obicei „presiuni ridicate" şi vreme bună, în timp ce aerul cald cauzează de cele mai multe ori „presiune scăzută", vreme rea şi vânturi puternice.



Veţi înţelege ce se întâmplă cu zăpada, lapoviţa şi grindina, fulgerul şi tunetul. Veţi putea să vă construiţi propria staţie meteo, alăturând instrumentele de care aveţi nevoie pentru a urmări temperatura, presiunea aerului, direcţia şi viteza vântului, umiditatea şi ploile.

Puteţi începe cu oricare experiment din oricare capitol, dar cel mai bine este să luaţi capitolele pe rând şi să faceţi majoritatea experimentelor în ordine.

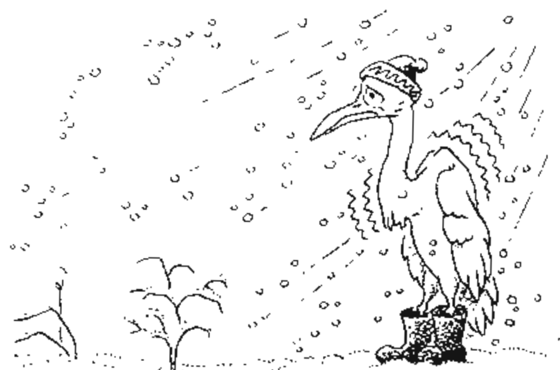
Pentru unele experimente veţi avea nevoie să folosiţi chibrituri sau un cuptor, iar aceste experimente sunt etichetate cu FIERBINTE! Le puteţi observa dintr-o singură privire şi puteţi cere ajutor, dacă acestea sunt regulile la voi în casă.

Unele dintre aceste experimente sunt trucuri grozave, pe care le puteţi folosi pentru a vă uimi prietenii. Dar cel mai bun lucru este că ele vă oferă experimente directe care vă indică principiile ştiinţifice care stau la baza vremii, astfel încât să le înţelegeţi pas cu pas, de la început.

Încălzirea

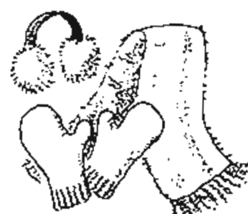
Ce încălzeşte Pământul? De ce unele locuri sunt calde şi altele reci? De ce avem deşerturi tropicale lângă Ecuator şi tundră îngheţată la poli? De ce au loc anotimpurile? Ce este „efectul de seră?”

Faceţi experimentele simple din acest capitol şi descoperiţi răspunsurile la aceste întrebări – şi multe alte lucruri!





Recordurile temperaturii pe Pământ



Cea mai mare temperatură: 57,7° C
Locaţia: Azizia, Tripolitania, Libia
Data: 13 septembrie 1922

Cea mai lungă vrajă fierbinte: 38° C
162 de zile consecutiv
Locaţia: Martin Bar, Australia de Vest
Data: 31 octombrie 1923–7 aprilie 1924

Cea mai ridicată temperatură medie anuală:
34,4° C
Locaţia: Dallol, Etiopia
Data: 1960 – 1966

Cea mai caldă perioadă: 48,8° C sau mai mult
pentru 43 de zile consecutiv
Locaţia: Death Valley, California
Data: 6 iulie–17 august 1917

Cea mai joasă temperatură: - 89° C
Locaţia: Vostok, Antarctica
Data: 21 iulie 1983

Cea mai joasă temperatură într-un loc populat: - 68° C
Locaţia: Oymyakon, Siberia, Rusia
Data: 3 februarie 1933

Cea mai joasă temperatură medie anuală înregistrată: -56,6° C
Locaţia: Pleasteau Station (Staţia Pleasteau), Antarctica



239

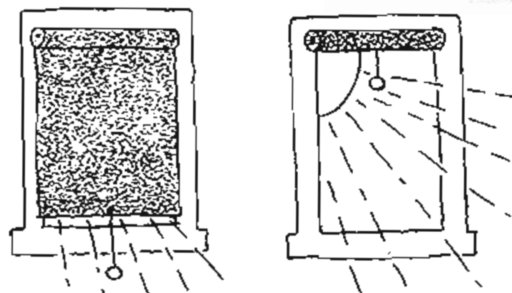
Ce ne încălzeşte?

Materiale:
o fereastră însorită

Înăuntru folosim cărbuni, petrol, gaz sau electricitate pentru a ne încălzi şi lumina locuinţele şi locurile de muncă. Dar care este sursa căldurii şi a luminii afară? Ce încălzeşte Pământul şi obiectele de pe el?

Ce aveţi de făcut: Într-o zi însorită, ţineţi o mână ridicată în spatele unui geam cu jaluzelele trase. Ridicaţi jaluzelele. Acum ridicaţi din nou mâna în faţa geamului.

Ce se întâmplă: Mâna voastră se încălzeşte instantaneu.



De ce: Nu aţi atins nimic, dar aţi simţit căldura. Ea provine de la Soare – o stea aflată la 150 de milioane km distanţă de Pământ.

Ca toate stelele, Soarele este o minge mare de gaze fierbinţi care emană o cantitate mare de căldură, lumină şi alte energii. Doar o cantitate foarte mică din acea energie ajunge la noi. Dar este suficientă pentru a lumina şi a încălzi pământul.

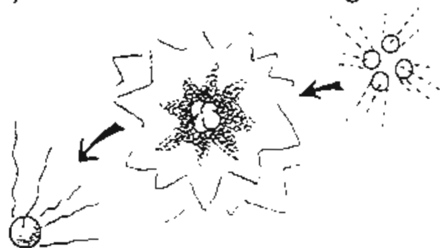
Despre Soare

Soarele e o stea de mărime medie – o imensă minge fierbinte de gaz. E una din miliardele de stele din galaxia noastră. Deşi distanţa de la Soare variază între 144 milioane km distanţă iarna şi 153,6 milioane km vara, el rămâne cea mai apropiată stea de Pământ.

Diametrul Soarelui măsoară 1.400.000 km – de 108 ori mai mult decât Pământul.

Soarele degajă propria lui lumină şi căldură – şi asigură lumină şi căldură Pământului – printr-un proces similar cu ceea ce se întâmplă într-o bombă cu hidrogen.

Căldura extremă a Soarelui (milioane de grade în centru) face atomii de hidrogen să se mişte la viteze atât de mari, încât se contopesc. Nucleele sau centrele atomilor fuzionează, în grupuri de câte patru, formând un atom mai greu, numit heliu. Şocul coliziunii este atât de mare, încât o parte a atomului este transformată în energie. Tocmai această energie este cea care alimentează Pământul cu lumină şi căldură. Această energie e cea care influenţează vremea noastră.

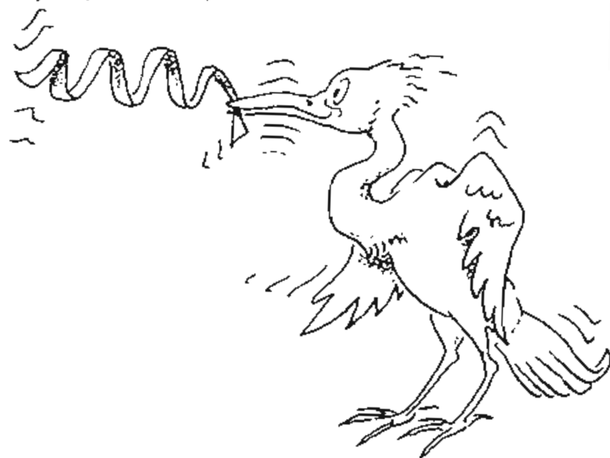


240 Valul de căldură

Materiale:
20 de cm de panglică

Cum ajunge la noi căldura soarelui?

Ce aveți de făcut: Țineți panglica de un capăt și scuturați-o.



Ce se întâmplă: Mișcarea pe care o faceți călătorește de-a lungul panglicii, ca o undă.

De ce: De multe ori energia traversează spațiul sub formă de unde. Undele scurte transportă lumina și căldura de la Soare pe Pământ. Undele mai lungi transportă alte forme de energie. Când energia se mișcă prin intermediul undelor, ea se numește energie radiantă.

241 De ce întârzie uneori primăvara?

De ce în unele locuri primăvara vine mai târziu? Acest experiment vă va explica.

Materiale:
o farfurie pentru plăcinte, un bec fără abajur, o cană de pământ negru, o cană de nisip deschis la culoare, două termometre de cameră, un creion, hârtie

Ce aveți de făcut: Așezați farfuria pentru plăcinte lângă bec. Umpleți jumătate de farfurie cu pământ negru și cealaltă jumătate cu nisip. Introduceți un termometru în fiecare jumătate. Notați temperatura de pe fiecare parte. Aprindeți becul și lăsați farfuria să stea timp de 30 de minute. Apoi comparați noile temperaturi cu cele de la început.

Ce se întâmplă: Solul negru se încălzește mai tare.

De ce: Nisipul deschis la culoare reflectă înapoi energia solară înainte ca ea să se transforme în energie termică. Pământul închis la culoare absoarbe lumina și o transformă în căldură. Asta se întâmplă și când razele soarelui ajung pe Pământ. Zonele închise la culoare absorb lumina soarelui și se încălzesc repede. Zonele deschise la culoare reflectă lumina soarelui și rămân reci. Pământul nu se încălzește în mod egal. Aerul din jurul pământului negru devine mai cald decât cel din jurul nisipului sau al munților acoperiți cu zăpadă. Așa că primăvara vine mai târziu în țările acoperite cu zăpadă.

242 Negru, alb și strălucitor

Materiale:
3 cutii de conserve goale și curate, vopsea albă și neagră (vopseaua acrilică e bună), apă caldă, un termometru de cameră, hârtie, un creion, o tavă, apă rece

Iată încă o modalitate de a afla sub ce formă sunt afectate de căldură diferite culori și suprafețe.

Ce aveți de făcut: Pictați o conservă cu alb, la interior și la exterior. Pictați a doua conservă cu negru. Lăsați a treia conservă lucitoare. Umpleți cele trei conserve cu apă caldă, de aceeași temperatură. Înregistrați temperatura.

Acoperiți fiecare conservă cu o hârtie albă și așezați-le pe toate trei pe o tavă într-un loc răcoros. Înregistrați temperatura apei din fiecare conservă la intervale de 5 minute, timp de 20 de minute.

Acum goliți conservele, uscați-le bine și umpleți-le pe fiecare cu apă rece. Înregistrați temperatura apei din fiecare conservă. Acoperiți fiecare cutie cu o hârtie albă și așezați-le într-un loc cald sau la soare. Înregistrați temperatura apei la intervale de 5 minute, timp de 20 de minute.

Ce se întâmplă: În ambele cazuri, apa din conserva neagră se încălzește cel mai mult, iar apa din conserva strălucitoare cel mai puțin.

De ce: Conserva închisă la culoare absoarbe și transformă lumina în căldură. Celelalte reflectă sau transmit înapoi lumina, înainte ca ea să se transforme în căldură.

243 Să ningă!

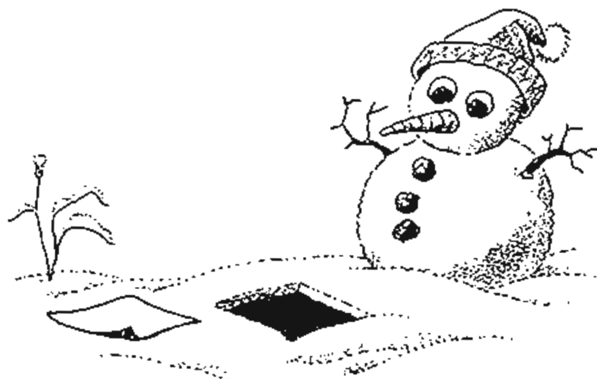
Materiale:
un pătrat de folie de aluminiu, un pătrat de material negru

Lăsați acest experiment pentru o zi cu zăpadă.

Ce aveți de făcut: După o furtună de zăpadă, când soarele strălucește, așezați pătratul din folie de aluminiu și cel din material negru pe zăpadă. Lăsați-le la soare timp de o oră. Apoi priviți care s-a adâncit mai tare.

Ce se întâmplă: Materialul negru va fi mai adâncit în zăpadă decât folia, pentru că a absorbit o cantitate mai mare de căldură.

De ce: Materialul închis la culoare a absorbit lumina, care s-a transformat în căldură – și a topit zăpada. Folia a reflectat lumina înainte de a o transforma în căldură.



Pământ contra apă

244

Materiale:

2 căni de plastic, ½ cană de apă, ½ cană de pământ, un termometru de cameră

Care se încălzește mai tare? Apa sau pământul?

Ce aveți de făcut: Turnați apa într-o ceașcă de plastic și pământul în alta. Puneți amândouă ceștile în frigider timp de 10 minute. Apoi puneți amândouă ceștile la soare timp de 15 minute. Măsurați și notați temperaturile apei și a solului.

Ce se întâmplă: Solul se încălzește, în timp ce apa rămâne rece.

De ce: La lumina soarelui, pământul se încălzește mai repede decât apa. Pământul reține căldura, dar nu numai din cauză că el este mai închis la culoare decât apa. În apă lumina poate coborî în adâncime și se poate dispersa. Pământul ține căldura la suprafață. Dacă săpați o groapă pe o plajă fierbinte, veți descoperi că nisipul de dedesubt este rece. Lumina soarelui nu poate trece prin el. Prin urmare, suprafața se încălzește foarte tare.

Pe lângă toate acestea, căldura specifică a apei este mai înaltă. Asta înseamnă că este nevoie de mai multă căldură pentru a ridica temperatura apei decât este necesară pentru a ridica temperatura aceleiași cantități de pământ. Acestea sunt motivele pentru care, într-o zi însorită, pământul e mai cald decât apa.



Apă contra pământ

245

Materiale:

un pahar gol, un pahar plin cu apă

De ce lângă ocean vara este mai cald și iernile sunt mai blânde decât pe continent?

Ce aveți de făcut: Puneți cele două pahare în frigider timp de 15 minute.



Ce se întâmplă: Paharul cu apă este mai cald decât cel gol.

De ce: Paharul „gol" este desigur plin cu aer. Atât aerul, cât și sticla, pierd căldura mai repede decât apa. Paharul plin cu apă nu lasă aerul rece să pătrundă înăuntru, iar apa ține paharul cald pentru mai mult timp.

Acesta este motivul pentru care oceanele lumii ajută la înmagazinarea căldurii solare. Iarna oceanele se răcesc mai încet decât pământul, deci într-un oraș de pe malul oceanului va fi mai cald decât într-un oraș de pe continent.

De asemenea, oceanele se încălzesc mai încet vara, astfel că un oraș de lângă ocean va avea o vară mai blândă.

246 Timp petrecut la soare

De ce vara este mai caldă decât iarna? Acest experiment vă va arăta unul din motive.

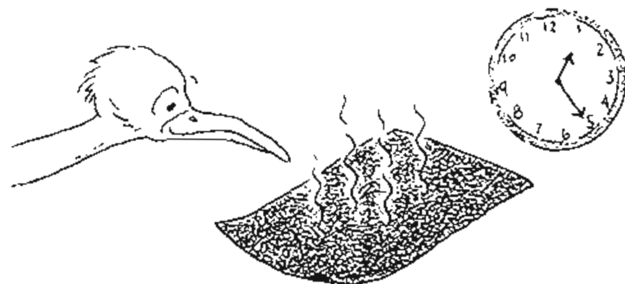
Materiale:
o bucată de hârtie neagră

Ce aveți de făcut: Lăsați hârtia neagră la soare timp de un minut. Puneți mâna pe ea. Apoi lăsați-o la soare 5 minute. Puneți mâna pe ea din nou.

Ce se întâmplă: Cu cât hârtia stă mai mult la soare, cu atât se încălzește mai tare.

De ce: Cantitatea de căldură crește pentru că este absorbită și reținută.

Un motiv pentru care vara este mai cald decât iarna este că soarele strălucește 15 ore pe zi în iulie, dar numai 9 ore pe zi în decembrie – din moment ce soarele răsare un pic mai târziu și apune un pic mai devreme. În emisfera sudică se întâmplă exact contrariul – soarele strălucește cel mai mult în decembrie și cel mai puțin în iulie.



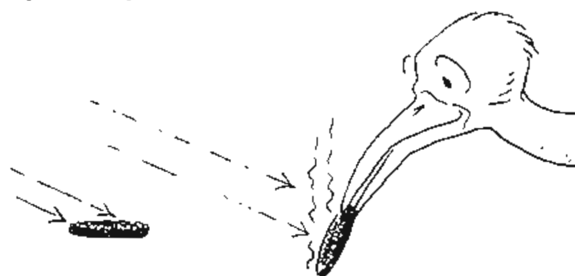
247 De ce este vara mai cald decât iarna?

Iată o dovadă că razele perpendiculare ale soarelui sunt mai calde decât razele care cad oblic.

Materiale:
două capace de conservă, vopsea neagră

Ce aveți de făcut: Vopsiți cu negru ambele părți ale capacelor de cutii de conserve și lăsați-le la uscat.

Rezemați un capac în așa fel încât soarele să cadă direct pe el. Așezați celălalt capac orizontal, astfel încât soarele să cadă pe el oblic. Lăsați ambele capace să stea 10 minute, după care puneți mâna pe ele.



Ce se întâmplă: Capacul care stă cu fața direct la soare se încălzește mult mai tare decât cel pe care soarele ajunge oblic.

De ce: Vara, razele soarelui lovesc Pământul mai direct decât iarna. De aceea vara vremea este mai caldă.

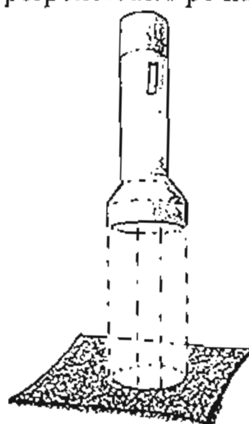
Iată de ce razele soarelui care cad perpendicular sunt mai calde decât cele care cad oblic.

248 De ce la Ecuator e mai cald decât la Polul Nord?

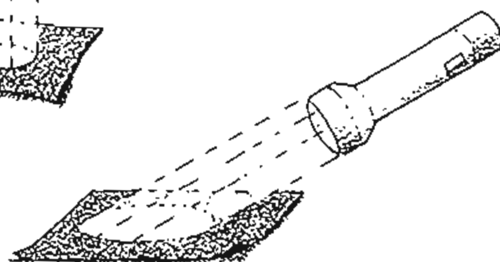
Materiale:
o lanternă, o coală de hârtie

Ce aveți de făcut: Îndreptați lanterna perpendicular pe coala de hârtie. Apoi înclinați lanterna, astfel încât lumina ei să cadă oblic pe hârtie, după cum se vede în imaginea de mai jos.

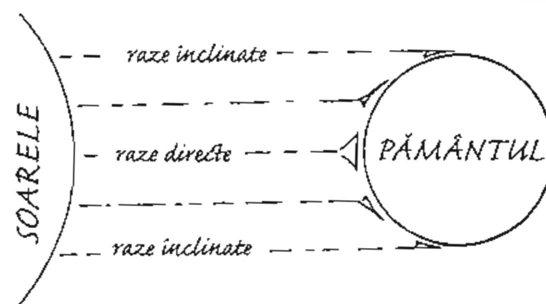
Ce se întâmplă: Când țineți lanterna perpendicular pe hârtie, aceasta trasează un cerc mic de lumină pe hârtie.



Când țineți lanterna înclinată, pentru ca lumina ei să cadă oblic, ea face un cerc mai mare, vag, oval.



De ce: Atât cercul, cât și ovalul au fost făcute de aceeași sursă de lumină (lanterna). Așadar, ovalul are aceeași cantitate de lumină ca și cercul. Dar din moment ce ovalul este mai mare, lumina din el e răspândită mai slab.



În același fel, o rază de soare înclinată se răspândește mai slab pe suprafața Pământului decât o rază care cade perpendicular. În timp ce ambele raze poartă aceeași cantitate de căldură de la Soare, căldura purtată de raza oblică este răspândită pe o suprafață mai mare și este mai puțin intensă.

Deci locurile de la Ecuator și din apropiere – unde soarele luminează direct – primesc de două ori și jumătate mai multă căldură decât Polurile Nord și Sud, unde soarele luminează mereu indirect.



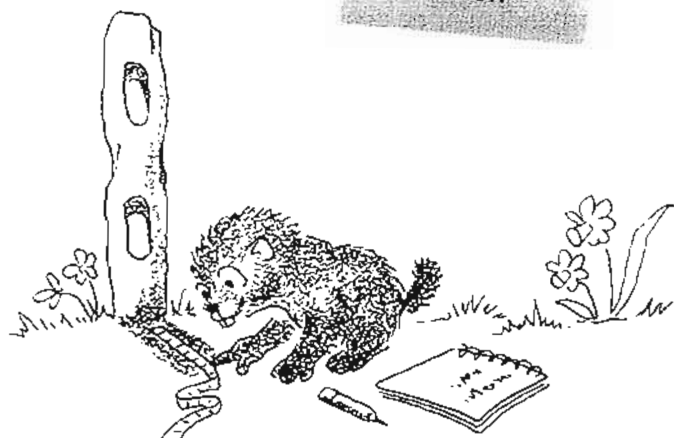
249 Cum să confecționați un termometru cu umbră

Materiale: un stâlp de felinar sau de gard sau un copac, metru, un carnețel, un creion

Cu cât soarele este mai sus pe cer, cu atât razele sale sunt mai directe – și mai fierbinți – pe pământ. O modalitate simplă de a măsura poziția soarelui pe cer este măsurarea lungimii umbrei pe care o formează.

Ce aveți de făcut: Alegeți un stâlp de felinar, un stâlp de gard sau un copac tânăr care să facă umbră. Începând toamna, observați și măsurați lungimea umbrei la amiază, săptămânal.

Faceți în carnețelul vostru un tabel care să înregistreze lungimea umbrei, ca în imagine. Nu uitați să scrieți și data.



Ce se întâmplă: Umbra este tot mai lungă de fiecare dată când o măsurați.

De ce: Cu cât soarele este mai sus pe cer la amiază, cu atât umbra pe care o face este mai scurtă. Cu cât soarele este mai jos pe cer, cu atât umbra este mai lungă.



Pe măsură ce toamna devine iarnă, calea Soarelui de-a lungul cerului e tot mai joasă și mai departe către sud cu fiecare zi. Razele sale coboară pe Pământ tot mai înclinate. Ca urmare, el încălzește Pământul tot mai puțin. Razele soarelui sunt mai directe în vremea caldă și mai înclinate în vremea rece.

Bineînțeles că dacă faceți acest experiment iarna sau primăvara, în loc să crească, umbrele vor deveni treptat tot mai scurte, pe măsură ce soarele se înalță pe cer, iar razele sale cad mai direct pe Pământ.

250 Lungime contra înălțime

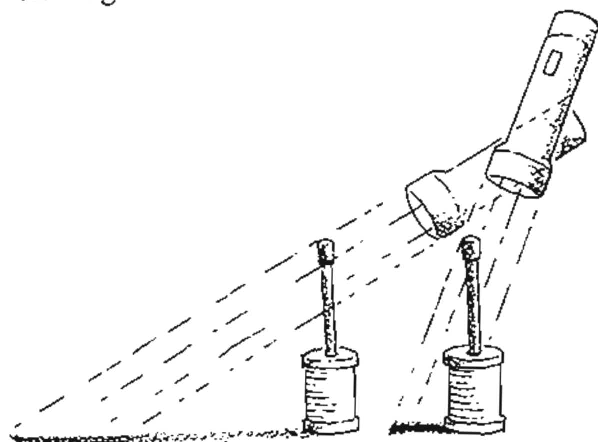
Materiale:

două creioane, un mosor de ață, o coală albă de hârtie, o lanternă, un metru

Iată o metodă simplă de a vedea cum se schimbă lungimea unei umbre când sursa de lumină își schimbă poziția.

Ce aveți de făcut: Așezați unul dintre creioane în centrul mosorului de ață, pe coala de hârtie. Faceți întuneric în cameră și țineți lanterna deasupra creionului din unghiuri diferite.

Ce se întâmplă: Când lanterna este sus și chiar deasupra creionului, umbra este scurtă. Când lumina este joasă și înclinată, umbra este lungă.



251 Casa se mișcă!

Ieșiți afară într-o noapte cu cer senin și priviți cum se rotește Pământul.



Ce aveți de făcut: Într-o noapte cu cer senin, scoateți un scaun afară și întindeți-vă cu fața către sud, cu un colț al casei voastre în dreapta. Alegeți-vă o stea aproape de colțul casei și priviți-o continuu.

Ce se întâmplă: Într-un minut sau două steaua dispare în spatele casei.

De ce: Deși cerul pare că se mișcă, de fapt casa e cea care se mișcă – ca parte a Pământului care se rotește pe axa sa.

252 Soarele răsare dimineața?

Materiale:

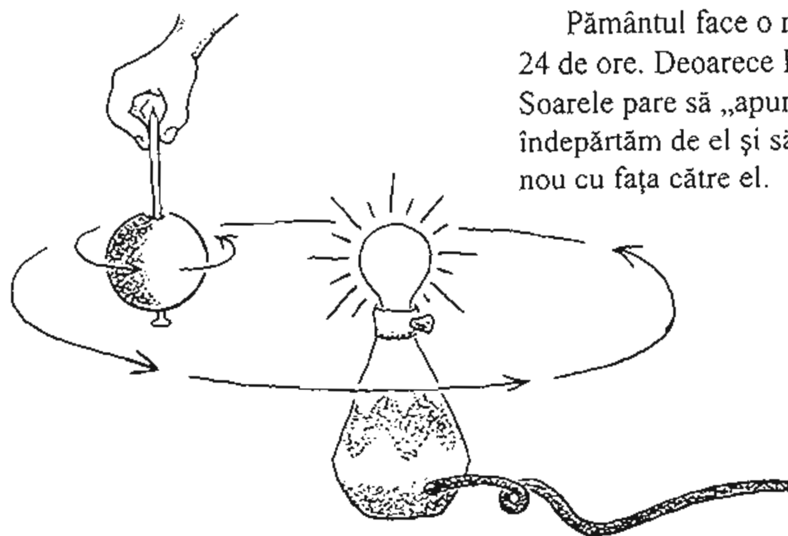
o lampă fără abajur, o portocală, o andrea

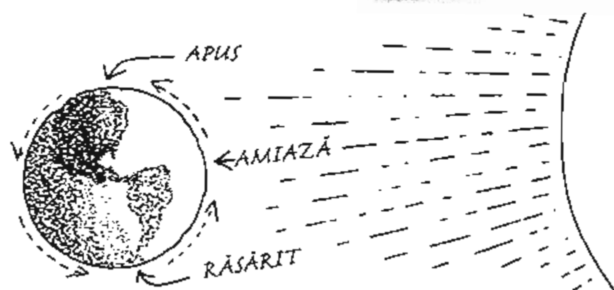
Din ce cauză există noaptea și ziua? În ciuda a ceea ce par a ne spune ochii noștri, știm că soarele nu răsare dimineața și nu apune seara. Iată o metodă de vizualizare a ceea ce se întâmplă de fapt.

Ce aveți de făcut: Puneți lampa fără abajur în mijlocul unei camere întunecate. Lampa reprezintă Soarele. Aprindeți lampa. Treceți andreaua prin centrul portocalei. Portocala reprezintă Pământul.

Ținând portocala de andrea, învârtiți-o în sensul acelor de ceasornic ca și cum ar fi un vârf și plimbați-vă în jurul lămpii.

Ce se întâmplă: Lampa luminează și încălzește diferite părți ale portocalei.





De ce: În mod evident, lampa nu se mișca – portocala se mișca. Nici Soarele nu se mișcă în sus pe cer când răsare sau în jos când apune – Pământul este cel care se rotește. O parte din suprafața Pământului se mișcă spre Soare și apoi se depărtează, pe măsură ce Pământul se învârte către est pe axa sa.

Când ne aflăm pe partea umbrită a Pământului, este noapte. Când ne întoarcem în lumina Soarelui, este zi.

Pământul face o rotație completă la fiecare 24 de ore. Deoarece Pământul se învârte, Soarele pare să „apună" pe măsură ce ne îndepărtăm de el și să „răsară" când stăm din nou cu fața către el.

253 Pendulul lui Foucault

Materiale:
o andrea, o minge, 3m de nailon de pescuit sau o sârmă subțire dar puternică, bandă adezivă, o hârtie, creion

Pentru a arăta cum se învârte Pământul, puteți repeta experimentul făcut în 1851 de fizicianul francez Jean Foucault. El a suspendat un pendul de 61 m de Panteon, o clădire imensă din Paris. Greutatea a trasat drumul Pământului pe nisipul de pe podea.

Vă puteți folosi sufrageria pentru a urmări același drum cu un pendul mai modest. Nu aveți nevoie de nisip.



Ce aveți de făcut: Treceți andreaua prin minge și atașați capătul andrelei de firul de ață sau de sârmă. Legați acest „pendul" de tavan pentru a se putea balansa în voie.

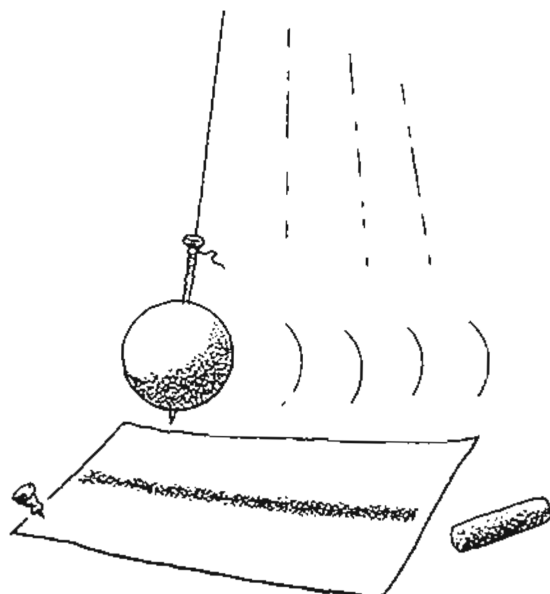
Desenați pe hârtie o linie cu un creion cerat și lipiți hârtia pe podea, chiar sub andrea.

Începeți să balansați pendulul înainte și înapoi, urmărind linia de pe fișă. Observați ce se întâmplă după două ore.

Ce se întâmplă: Deși pendulul se balansează pe vechiul lui traseu, el nu mai trece deasupra liniei pe care ați trasat-o.

De ce: Inerția sa îl face să se legene în același plan. Dar nu se mai balansează deasupra creionului, deoarece camera s-a mișcat. S-a mișcat datorită rotației Pământului.

Un pendul de dimensiuni mari, care demonstrează rotația Pământului se află în clădirea Națiunilor Unite din New York.

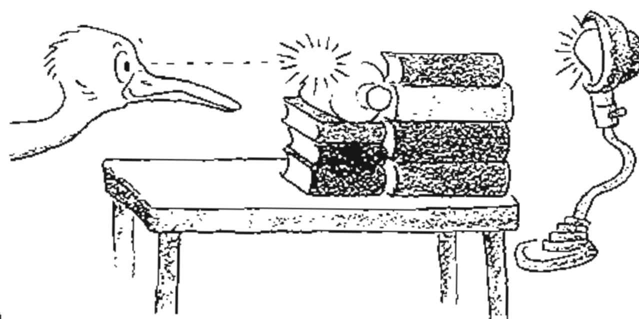


254 De ce vedem soarele după apus?

Materiale: un borcan bine închis, plin cu apă, cărți, o lampă fără abajur

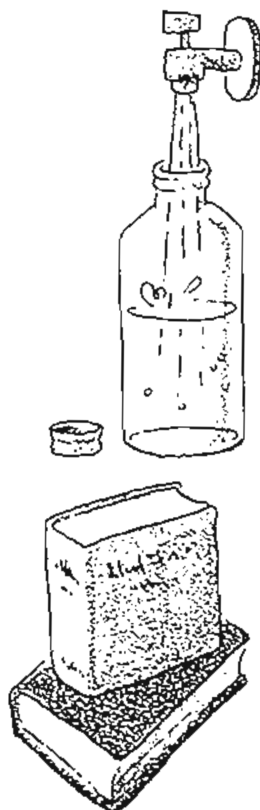
Noi vedem soarele peste orizont cu câteva minute înainte să răsară și chiar după ce a apus! Iată de ce!

Ce aveți de făcut: Așezați borcanul pe o parte, pe o masă lângă un morman de cărți. Puneți lampa de cealaltă parte a mesei. Așezați cărțile una peste alta astfel încât să nu vedeți lumina din poziția în care stați. Apoi puneți borcanul plin cu apă, bine închis, în fața mormanului de cărți, ca în imaginea de mai jos.



Ce se întâmplă: Puteți vedea lumina, deși ea este sub nivelul mormanului de cărți.

De ce: Suprafața superioară a borcanului este rotundă ca și atmosfera Pământului. Ea îndoaie razele de lumină și face lumina vizibilă. Ea creează un miraj, asemănător celor văzute în deșert, pe mare, pe asfaltul fierbinte – și pe cer.



Lumina soarelui care răsare sau apune trece printr-o parte mai densă a atmosferei Pământului decât trece lumina soarelui de la amiază. Aceasta îndoaie razele soarelui. Așadar, la răsărit, când soarele pare să se ridice deasupra peste linia orizontului, imaginea soarelui poate fi văzută la orizont înainte ca soarele să ajungă acolo. Iar la apus, din cauza acestor raze încovoiate, noi continuăm să vedem o imagine a soarelui încă puțin după ce soarele a apus cu adevărat.

255 Lumea se mişcă

Timp de multe secole, oamenii credeau că Soarele se mişcă în jurul Pământului. Acum ştim că Pământul se mişcă nu doar în jurul axei sale, dar se învârte şi în jurul Soarelui. În acest experiment aveţi nevoie doar de un scaun uşor.

Ce aveţi de făcut: Aşezaţi un scaun în mijlocul camerei. Mişcaţi-vă în jurul lui.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce vă învârtiţi în jurul scaunului, scaunul se aliniază cu diferite obiecte din cameră.



De ce: Lucrurile din cameră, din spatele scaunului, par să se mişte, deşi voi sunteţi de fapt cei care vă mişcaţi. În acelaşi fel, ni se pare că Soarele se mişcă, dar Pământul este cel care se învârte în jurul Soarelui şi face această impresie.

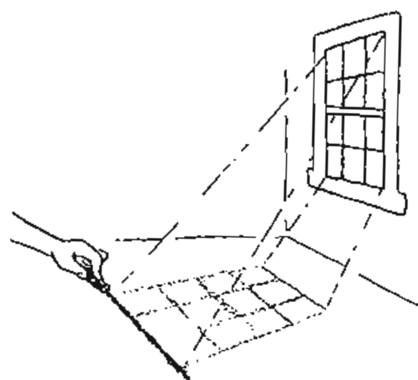
Pământul îşi termină călătoria de 965 milioane de km în jurul Soarelui în puţin mai mult de 365 de zile, mişcându-se cu aproximativ 29,76 km pe secundă. El se învârte în jurul Soarelui pe un traseu oval – o elipsă. Aşadar uneori se învârte un pic mai repede, alteori un pic mai încet. Cu cât Pământul este mai aproape de Soare, cu atât viteza lui e mai mare.

256 Soarele din cameră

Materiale:
o bucată de cretă, un stilou sau un creion

Iată încă o dovadă că Pământul îşi schimbă poziţia, într-un simplu experiment care vă va ţine ocupaţi luni de zile!

Ce aveţi de făcut: Trasaţi cu creta o linie pe podea, acolo unde soarele străluceşte în camera voastră.

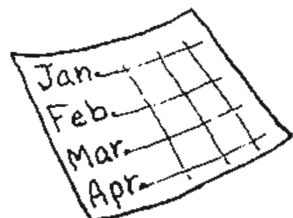


Ţineţi o evidenţă exactă a locului, orei, datei şi lunii. O săptămână mai târziu, la aceeaşi oră, trasaţi o altă linie. Notaţi din nou locul şi data.

Repetaţi acest lucru săptămânal, de-a lungul anului.

Ce se întâmplă: Soarele străluceşte în fiecare săptămână într-un loc diferit al camerei.

De ce: Mişcarea Pământului în jurul Soarelui schimbă poziţia liniei de la o săptămână la alta şi de la o lună la alta.



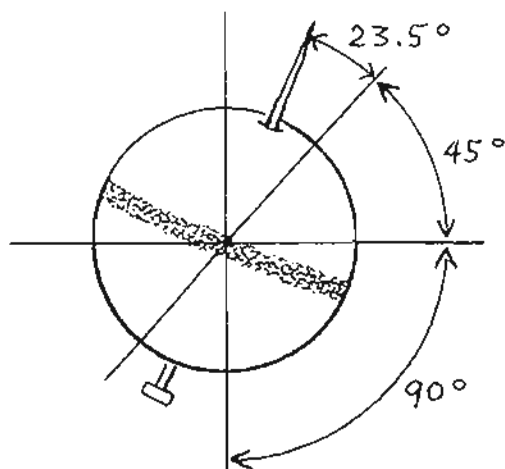
257 De ce avem anotimpuri?

Materiale:
o portocală, o andrea, o lampă înaltă, fără abajur, o bucată de carton, o cariocă

Lângă Ecuator este cald tot timpul anului. La Polurile Nord și Sud este mereu frig. Dar în majoritatea locurilor de pe glob, fiecare an are patru anotimpuri. De ce?

Ce aveți de făcut: Treceți andreaua prin portocală pentru a reprezenta Pământul și axa sa imaginară, ca și în imagine.

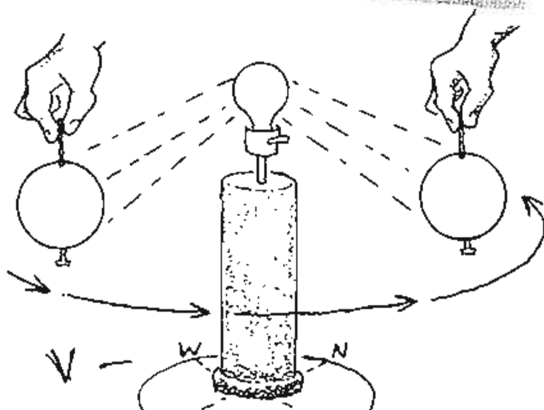
Trasați pe o bucată de carton cu carioca o elipsă (vedeți experimentul următor) cu diametrul de aproximativ 25 de cm, reprezentând orbita ovală a Pământului. Marcați cele patru direcții – nord, sud, est și vest.



Așezați lampa în centrul cartonului pentru a ține locul Soarelui.

1. Ținând andreaua dreaptă, mișcați portocala pe rând în toate cele patru poziții. Observați care parte a portocalei este luminată.

2. Acum înclinați portocala astfel încât axa sa formeze un unghi de 23,5 grade față de poziția verticală. (Vedeți imaginea). Așezați portocala în toate cele patru poziții pe rând, ținând acul în aceeași direcție.



Priviți la porțiunea luminată a portocalei. Observați în fiecare poziție care parte primește raze directe și care raze oblice.

Ce se întâmplă:

1. Când acul este drept, aceeași secțiune este luminată, indiferent unde este portocala față de sursa de lumină.

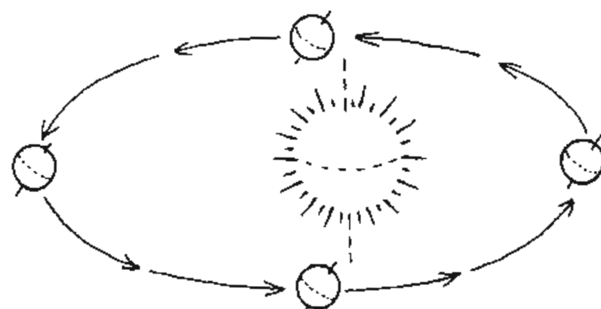
2. Când acul este în unghi de 23,5 grade, cantitatea de lumină depinde de poziția portocalei înclinată către sursa de lumină sau în direcție opusă.

De ce: Dacă axa Pământului ar fi verticală, ca și cea a portocalei din primul experiment, nu am avea anotimpuri. Dar axa Pământului indică Steaua Polară, la o înclinație de 23,5 grade. (Vedeți imaginea.) Această înclinare duce la schimbarea anotimpurilor, pe măsură ce Pământul se rotește în jurul Soarelui.

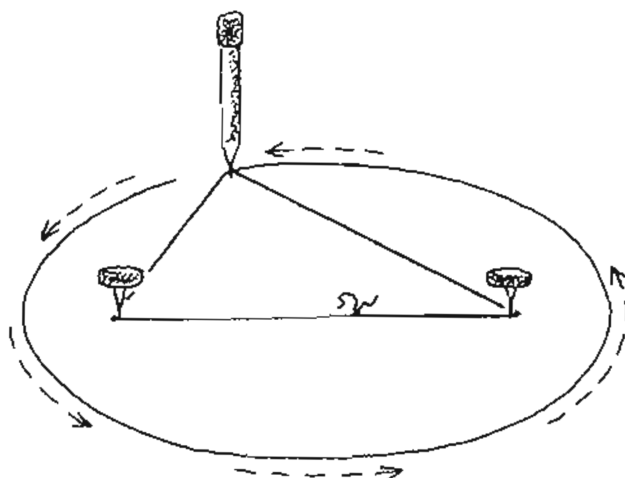
Când partea Pământului pe care trăim noi este îndreptată către Soare, este vară, pentru că primim razele directe ale Soarelui. Şase luni mai târziu, partea noastră a Pământului este în direcţia opusă Soarelui – este iarnă pentru că noi primim razele soarelui înclinate şi astfel primim mai puţină căldură solară.

La Ecuator, razele soarelui sunt mereu directe. Nu există anotimpuri. La poli, razele cad oblic.

Astfel puteţi vedea că anotimpurile nu sunt cauzate de distanţa dintre Pământ şi Soare. De fapt, în ianuarie emisfera nordică e mai aproape de Soare decât în iunie.



258 Desenaţi o elipsă



Traseul Pământului în jurul Soarelui are formă eliptică. Iată o metodă uşoară de a crea o elipsă.

Aşezaţi o coală de hârtie albă pe o bucată de carton. Împingeţi două pioneze (sau ace cu gămălie) în hârtie la aproximativ 5 cm distanţă. Legaţi cele două capete ale sforii de 15 cm şi aşezaţi sfoara în jurul pionezelor. Introduceţi un creion în lanţ şi întindeţi aţa. Ţinând aţa întinsă, mişcaţi creionul de jur împrejur şi veţi desena o elipsă.

259 Efectul de seră

Materiale:
o pungă transparentă de plastic, două termometre de cameră

Întreg pământul se încălzește datorită efectului de seră. Ce este acesta? Acest experiment trebuie făcut într-o zi cu soare.

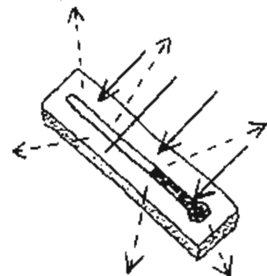
Ce aveți de făcut: Puneți termometrul în punga de plastic. Închideți punga și puneți-o pe un pervaz la soare. Așezați al doilea termometru pe același pervaz.

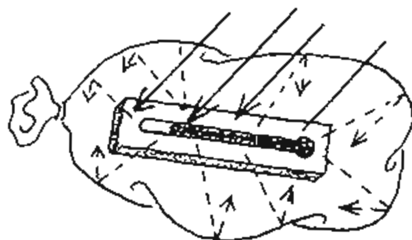
După 10 minute citiți ambele termometre.

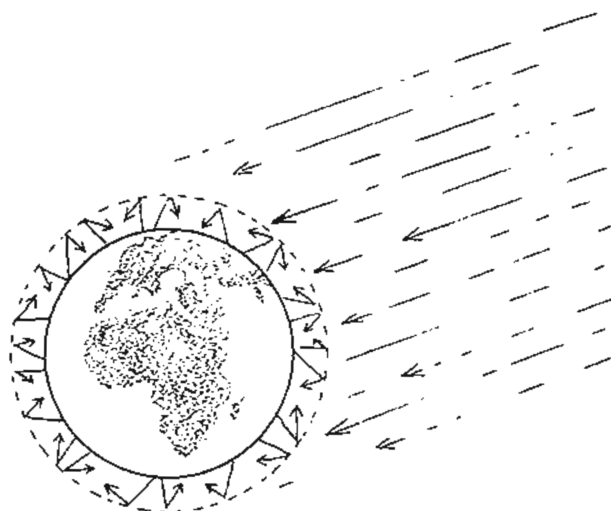
Ce se întâmplă: Termometrul din pungă indică mai multe grade decât celălalt.

De ce: Razele soarelui trec ușor prin pungă. Oricum, odată intrate ele se transformă în căldură, care nu mai poate ieși la fel de ușor. Prin urmare, temperatura dinăuntrul pungii de plastic se ridică. Punga încălzește ca o seră, în care grădinarii cresc plante.

Razele soarelui trec prin atmosfera terestră în același fel. Și după ce s-au transformat în raze de căldură, ele nu mai pot ieși afară la fel de ușor. Ele sunt absorbite de suprafața Pământului, încălzindu-l ca și cum ar fi o seră imensă.







Unii oameni de știință se tem că bioxidul de carbon din aer, provenit de la folosirea industrială de combustibili cum ar fi petrolul și cărbunele, a crescut efectul de seră. Bioxidul de carbon absoarbe razele de căldură, și astfel ele sunt reflectate înapoi pe Pământ în loc să se elimine în spațiu. Ei cred că acest lucru va încălzi Pământul, cauzând topirea gheții de la Polurile Nord și Sud.

Lor le este teamă că nivelul mărilor va crește și va inunda porțiuni de pământ, schimbând totodată climatul nostru și creând multe probleme.

Alți cercetători prezic un val de răcire, și sugerează că poluarea aerului va împiedica radiațiile solare și va preveni accentuarea efectului de seră.

VÂNTURI ROTITOARE ȘI BRIZE BLÂNDE



Trăim pe fundul unui ocean de aer numit „atmosferă". Majoritatea schimbărilor vremii au loc în cei 5 km de jos ai acestei atmosfere. Și majoritatea sunt cauzate de vânt – care împrăștie căldura soarelui din zonele calde în zonele mai reci.

Vântul este pur și simplu aer în mișcare. Dar ce este aerul? Ce îl pune în mișcare? De ce este uneori atât de distructiv?

Recordurile vântului pe Pământ



Cea mai mare viteză a vântului înregistrată: 370 km pe oră
Locația: Mt. Washington, New Hampshire
Data: 12 aprilie 1934.

Locul unde bate cel mai mult vântul:
Vânturile puternice ating 320 km pe oră
Locația: Commonwealth Bay, Antarctica

Cele mai rapide tornade: 457 km pe oră
Locația: Wichita Falls, Texas
Data: 2 aprilie, 1958

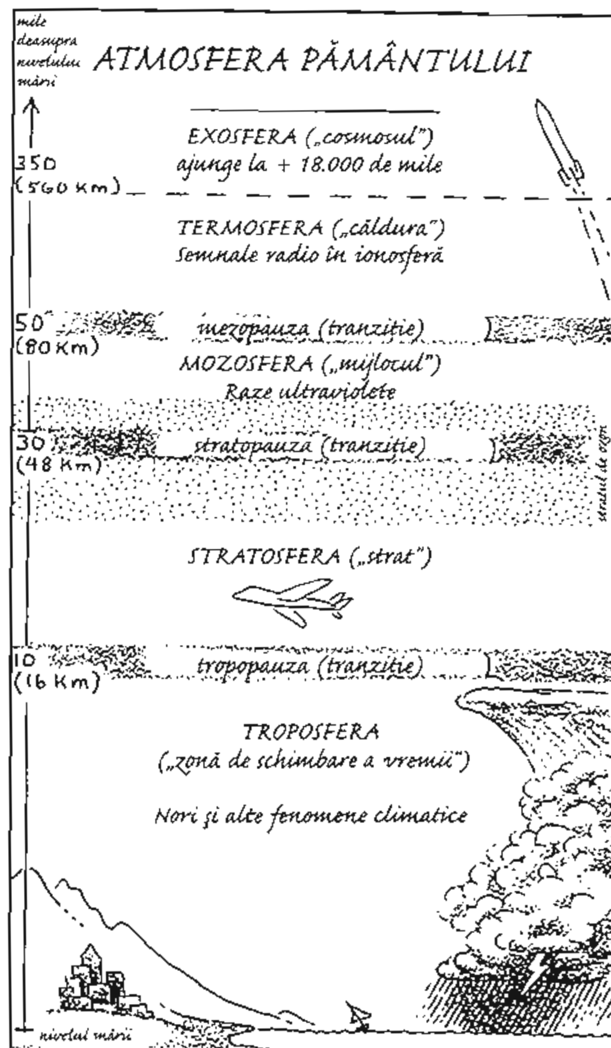
Cea mai distrugătoare tornadă a lumii:
a omorât 792 de oameni
Locația: Sud-centrul Statelor Unite
Data: 18 martie 1925

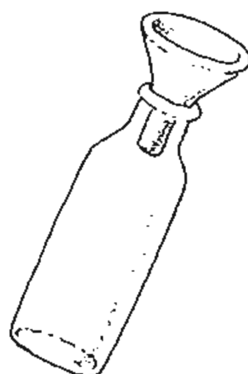
Cele mai rapide uragane de lângă un centru de furtună: peste 118 km la oră

Uraganele cu cele mai rapide rafale:
între 280 și 288 km pe oră
Locația: Cheile Centrale și coasta sud-vestică inferioară a Floridei
Data: 29 august – 13 septembrie 1960

Cel mai mare uragan al lumii (a declanșat inundații care au omorât un milion de oameni)
Locația: Bangladesh
Data: 1970

260 Aerul ia locul spațiului





Materiale:

o pâlnie, o sticlă goală de suc, o bandă adezivă lată sau argilă, apă

Cum ne dăm seama că aerul există?

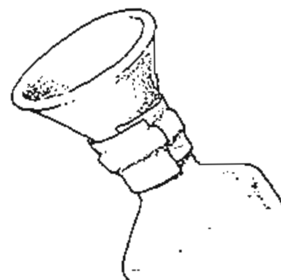
Ce aveți de făcut: Puneți pâlnia în gura sticlei de suc. Întindeți bandă adezivă în jurul pâlniei și al gurii sticlei, sau umpleți cu argilă spațiul din jurul gâtului sticlei, astfel încât să nu rămână loc între sticlă și pâlnie.

Turnați apă în pâlnie.

Ce se întâmplă: Apa rămâne în pâlnie. Nu curge în sticlă.

De ce: Sticla „goală" este deja plină cu aer. Acesta ocupă spațiul și nu lasă apa să intre.

Dacă îndepărtați banda sau argila, rezultatele vor fi cu totul diferite, pentru că aerul va putea să iasă.



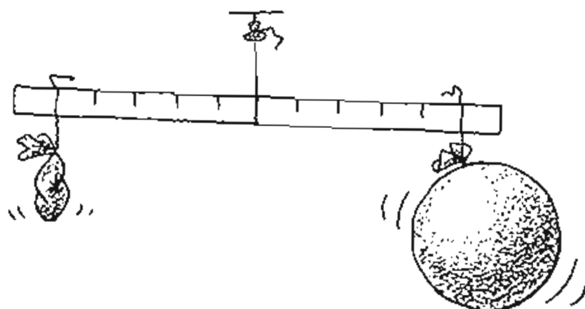
261 Aerul are greutate

Materiale:
liniar, un umeraş, două baloane, bandă adezivă, aţă

Aerul este o substanţă reală. Nu doar că ocupă spaţiu, dar are şi greutate. Iată dovada!

Ce aveţi de făcut: Suspendaţi liniarul de umeraş, legând o sfoară de mijlocul său. Apoi lipiţi fiecare balon la aceeaşi distanţă de capetele umeraşului. Asiguraţi-vă că umeraşul este în echilibru.

Acum îndepărtaţi unul dintre baloane şi umflaţi-l. Legaţi un nod pentru a-l ţine închis. Puneţi-l înapoi în acelaşi loc pe liniar.



Ce se întâmplă: Balonul plin cu aer trage liniarul în jos.

De ce: Balonul plin cu aer este mai greu decât celălalt. Aerul are greutate. De fapt este destul de greu. La nivelul mării, aerul are 6,6 kg pe 2,5 cm. Pe vârful muntelui aerul este mai puţin dens şi cântăreşte mai puţin.

Mult aer cald 262

Materiale:
un balon, o sticlă de suc, o tigaie cu apă fierbinte

De ce aerul cald ocupă mai mult loc decât aerul rece?

Ce aveţi de făcut: Întindeţi uşor balonul şi trageţi-l peste gâtul sticlei de suc.

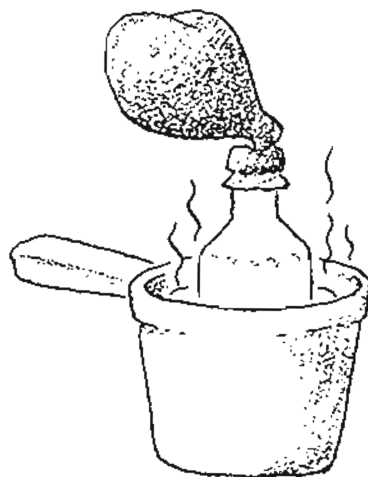


Puneţi sticla în tigaia cu apă fierbinte şi lăsaţi-o să stea 5 minute.

Ce se întâmplă: Balonul începe să se umfle.

De ce: Aerul din balon se dilată când este încălzit. Moleculele se mişcă mai repede şi mai departe una de cealaltă, şi fac să se întindă balonul.

Exact aşa se întâmplă şi cu aerul din afara balonului. Aerul cald este mai puţin dens decât aerul rece. Ocupă mai mult spaţiu decât aceeaşi cantitate de aer rece – şi cântăreşte mai puţin decât cantitatea de aer rece care ocupă acelaşi spaţiu.



263 Curenții de aer și vântul

Materiale:

pudră de talc, o bucată de material, o lampă fără abajur

Puteți crea un curent de aer - și veți vedea ce se întâmplă.



Ce aveți de făcut: Presărați pudră pe pânză și scuturați un pic din ea în apropierea unei lămpi fără abajur. Observați ce se întâmplă. Apoi aprindeți becul. După câteva minute, când este fierbinte, mai scuturați un pic de pudră de pe material.

Ce se întâmplă: Înainte să aprindeți becul, pudra cade ușor prin aer. După ce becul este fierbinte, pudra se ridică.

De ce: Aerul, încălzit de becul aprins, se ridică – transportând pudra cu el. Aerul mai rece, fiind mai dens, coboară.

Asta se întâmplă și în natură. Aerul mai cald se ridică pentru că este mai puțin dens, deci mai ușor, iar aerul mai rece coboară pentru a-i lua locul.

Aerul care se mișcă în jos și în sus (pe verticală) se numește curent de aer. Vântul este aer care se mișcă la același nivel (orizontal).

Viteza curenților de aer și vântul depind de cât de mult diferă temperatura unei regiuni de o alta. Direcția vântului depinde de locația acestei zone.

264 Cât oxigen este în aer?

Materiale:

un creion, burete din fire de oțel, fără săpun, apă, o farfurie cu apă, un pahar de sticlă gradat

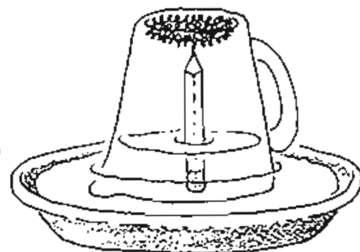
Aerul este un amestec de gaze invizibile, fără gust, printre care se numără și oxigenul. Cât oxigen este în aer?

Ce aveți de făcut: Introduceți un capăt al creionului în buretele din fire de oțel. Înmuiați buretele de oțel. Apoi fixați creionul drept – cu buretele de oțel deasupra – în farfuria cu apă. Acoperiți totul cu paharul gradat. Așteptați trei zile.

Ce se întâmplă: Buretele de oțel ruginește, iar apa se ridică până umple aproape o cincime din pahar.

De ce: Procesul de ruginire folosește oxigenul din aerul din pahar, creând o zonă cu presiune joasă. Apa intră în pahar pentru a lua locul oxigenului folosit. Din moment ce oxigenul alcătuiește cam o cincime din compoziția aerului, aerul se ridică la înălțimea unei cincimi din pahar.

Restul aerului este în mare parte azot, cu ușoare urme de alte gaze, inclusiv bioxid de carbon.



265

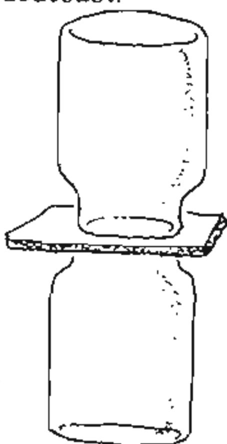
Care e cauza inversiunii de aer?

Ce se întâmplă în timpul unei inversiuni a aerului?
La acest experiment veți avea nevoie de ajutorul unui adult.

Materiale: două borcane de sticlă, apă fierbinte, apă rece, o hârtie, un chibrit, o bucată de șnur.

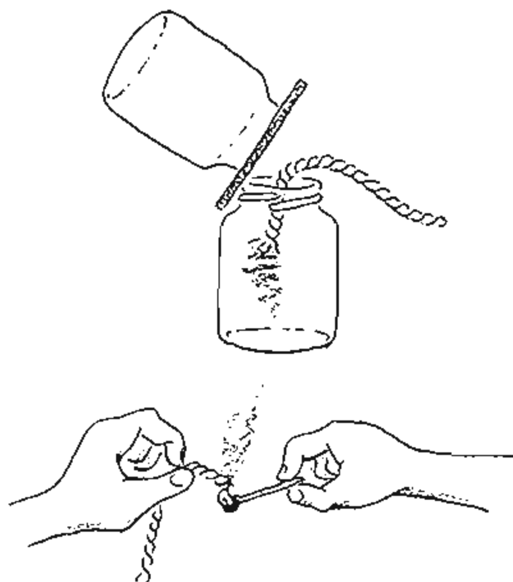
Ce aveți de făcut: Clătiți un borcan cu apă foarte rece și celălalt cu apă fierbinte. Uscați-le bine.

Puneți borcanele gură la gură, cu hârtia între ele și cu borcanul cald dedesubt.



Rugați adultul să vă aprindă capătul șnurului, astfel încât acesta să scoată fum. Direcționați fumul în borcanul de jos, ridicând hârtia. Când fumul a umplut borcanul de jos, îndepărtați hârtia.

Încercați acest experiment cu borcanul rece jos și cu cel cald deasupra. Ce se întâmplă de data asta?





Ce se întâmplă: Când borcanul cald este jos, fumul se ridică din borcanul de jos în cel de sus. Când borcanul rece este jos, fumul este închis și nu poate să urce.

De ce: Fumul se ridică pe măsură ce aerul cald se ridică, iar aerul rece, mai dens, coboară. Dar când aerul cald este închis deasupra aerului rece, și fumul este închis.

Asta se întâmplă și în atmosfera terestră când un strat de aer cald ține jos particulele de praf. Acesta este o „inversiune de aer". Dacă aerul este poluat, pot să vă usture ochii și puteți tuși sau respira cu dificultate. Laboratorul de control al poluării aerului ține un registru de poluare a aerului, care se bazează pe calculul cantității de bioxid de sulf, monoxid de carbon și fum din aer. Cifra medie zilnică este de 12. Nivelul de urgență este considerat 50.

266 Este aerul vostru poluat?

Materiale: o cutie mare de conserve, goală, o coală albă de hârtie, o lupă

Nu aveți nevoie de instrumente complicate pentru a afla dacă aerul din jurul vostru este murdar sau nu!

Ce aveți de făcut: Căptușiți cutia de conserve cu hârtia albă. Apoi puneți-o afară, pe pervaz, timp de o săptămână.

Aduceți cutia înăuntru și îndepărtați cu grijă hârtia. Examinați hârtia cu lupa.

Ce se întâmplă: Praful și molozul au murdărit hârtia.

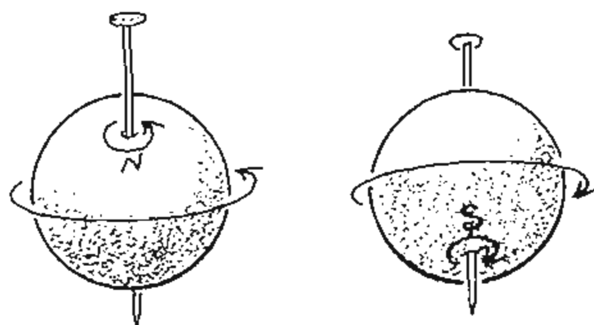
De ce: În aer ajung impurități de la gazele de eșapament ale mașinilor și dintr-o mulțime de alte surse. Ele poluează aerul și rămân acolo dacă nu le suflă vântul – sau dacă un strat de aer cald acționează asupra lor ca o pătură, după cum ați învățat la experimentele precedente. Uneori acest praf din aer produce o ceață fină, care îngreunează vederea.



267 Vârtejuri de vânt

Materiale: o andrea, o minge, un creion

De ce vânturile suflă în vârtejuri contrar acelor de ceasornic deasupra Ecuatorului și în direcția acelor de ceasornic dedesubt?



Ce aveți de făcut: Treceți andreaua prin minge. Marcați partea de sus a mingii cu „N", pentru Polul Nord, și partea de jos cu „S" pentru Polul Sud.

Țineți mingea în așa fel încât „N" să fie deasupra și învârtiți mingea de la vest către est. Priviți „N-ul".

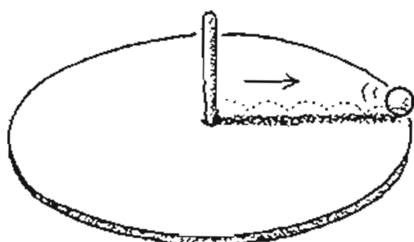
Acum țineți mingea sus deasupra capului și continuați să învârtiți în aceeași direcție.

Ce se întâmplă: La Polul Nord globul se învârte în sensul opus acelor de ceasornic – dar la sud de Ecuator se învârte în sensul acelor de ceasornic!

268 Vânturi predominante

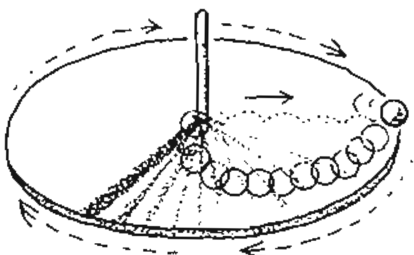
Materiale: o bilă, o masă rotativă

Pământul se roteşte – se învârte – de la vest către est. Această rotaţie influenţează direcţia în care suflă vânturile. Iată un simplu experiment care vă ajută să înţelegeţi de ce unele vânturi bat de cele mai multe ori din aceeaşi direcţie.

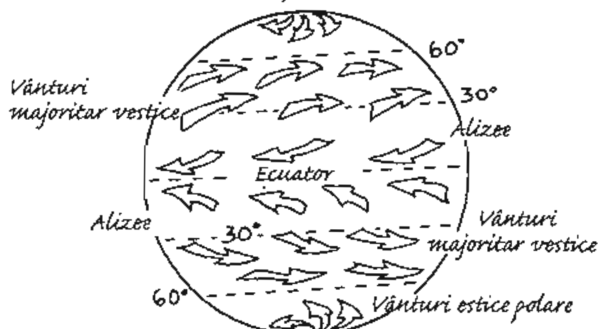


Ce aveţi de făcut: Rulaţi bila de la centrul tablei către margine. Observaţi ce se întâmplă.

Apoi începeţi să învârtiţi masa. Îndreptaţi bila din centru către acelaşi punct de pe margine. În final, încercaţi să rulaţi bila dinspre margine înspre centru.



Ce se întâmplă: Când masa rotativă nu se învârte, bila se rostogoleşte în linie dreaptă din centru către margine. Dar când masa rotativă se mişcă, bila pare să se răsucească



în timp ce se rostogoleşte dinspre sau înspre centru.

De ce: Când masa rotativă stă, e evident că bila se mişcă în linie dreaptă. Dar, deşi nu pare aşa, când masa se mişcă, bila continuă să se mişte într-o linie dreaptă! Bila se opreşte în diferite locuri pe masa rotativă şi de aceea pare că se răsuceşte. Dar ea ajunge în locuri diferite pentru că masa rotativă se învârte în direcţie opusă. Acest fenomen este cunoscut sub numele de efect Coriolis.

În acelaşi fel, învârtirea Pământului pe axa sa face vânturile să se răsucească şi să se întoarcă în anumite direcţii. Această învârtitură creează în întreaga lume modele de vânturi numite „vânturi predominante" – vânturi care suflă din aceeaşi direcţie în cea mai mare parte a timpului. Vremea pe glob depinde în mare măsură de acest mare sistem de vânturi care suflă în direcţii fixe.

VÂNTURI LOCALE

Unele vânturi sunt ocazionale, de scurtă durată şi blânde. Alte vânturi pot dura doar câteva minute, dar sunt suficient de puternice pentru a răni oameni şi a distruge proprietăţi. În unele zone, vânturile vin regulat în fiecare an şi durează luni de zile, astfel încât oamenii trebuie să-şi planifice vieţile în funcţie de ele.

Brizele marine sunt vânturi care suflă de la zone de peste apă, cu presiuni ridicate, mai reci, către zone continentale cu presiuni scăzute.

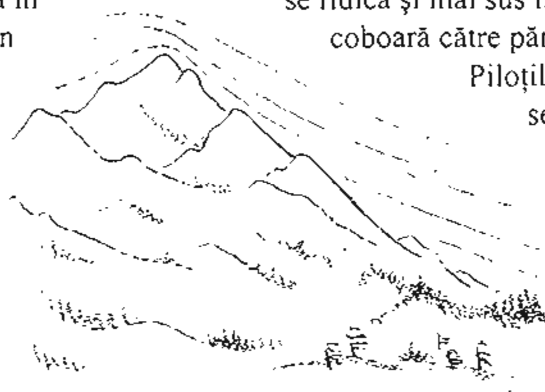
Vânturile de pantă suflă pe munţi în jos, către văi, sau se ridică din văi. Vânturile care suflă pe pantele unor dealuri mai mici se numesc vânturi-coif.

Föhnurile sunt vânturi calde, uscate, care bat ocazional de pe crestele munţilor în jos, pe traseele muntelui ferite de vânturi. În Munţii Stâncoşi, föhnul care topeşte uneori 60 de cm de zăpadă peste noapte este cunoscut sub numele de *chinook*, cuvântul indian pentru „mâncător de zăpadă". În America de Sud există un föhn vestic care suflă în Anzi şi se numeşte *zonda*, şi un föhn estic care se numeşte *puelche*.

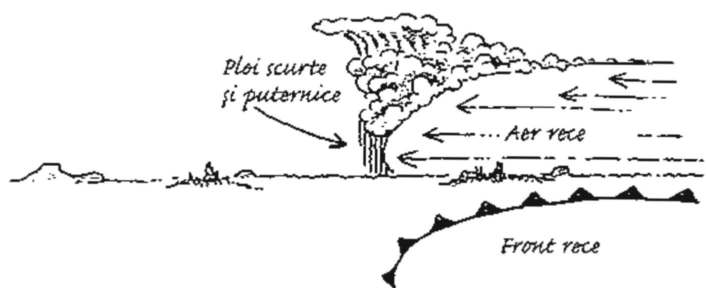
Un gren suflă rafale puternice de vânt şi aer rece şi durează doar un minut sau două. E acompaniat de obicei de un perete mare de nori negri şi o ploaie puternică şi scurtă. Dar se ştie că un gren poate scufunda sute de bărci mici pe timpul scurtei sale vieţi. În Alaska, grenul se numeşte *williwaw* şi în Australia *Cockeyed Bob*.

Mistralul suflă iarna aer rece, uscat, dinspre Alpii vestici către sudul Franţei, uneori timp de luni de zile. Musonul, vânt ocazional din Oceanul Indian şi Asia, aduce vara ploi torenţiale. Simunul, vânt cald, uscat, din Sahara şi deşerturile arabe suflă nori de nisip sufocanţi, uneori timp de câteva minute, alteori timp de câteva zile.

Curenţii de aer sunt vânturi puternice care se formează în atmosferă, la aproximativ patru mile înălţime. Cauzate de o diferenţă mare de temperatură dintre aerul din troposferă şi cel din stratosferă, ele pot fi lungi de mii de kilometri şi late de câţiva kilometri. Uneori se ridică şi mai sus în atmosferă, iar uneori coboară către pământ, formând furtuni. Piloţilor de avioane le place să se folosească de astfel de vânturi când călătoresc.



269 Mase și fronturi de aer



O masă de aer este un corp de aer care de-a lungul a mii de kilometri are aproximativ aceeași temperatură și cantitate de umezeală. Cum se formează? Pentru a afla, aveți nevoie doar de un radiator sau un încălzitor, și un frigider sau aer condiționat.

Ce aveți de făcut: Prima oară stați în fața radiatorului sau a încălzitorului timp de două minute. Apoi stați în fața frigiderului deschis sau a aerului condiționat timp de două minute.

Ce se întâmplă: Când stați în fața radiatorului sau a încălzitorului, simțiți aer cald. Când stați în fața frigiderului sau a aerului condiționat, simțiți aer rece.

De ce: Radiatorul cald încălzește aerul din jurul său. Frigiderul răcește aerul din jurul său. Masele de aer funcționează în același fel. Aerul care stă deasupra unei regiuni fără să se miște formează o masă de aer cu temperatura și umiditatea zonei.

Când masa de aer se mișcă mai departe, ea influențează vremea zonei peste care trece.

Când masele de aer rece și cald se întâlnesc, ele nu se amestecă. În schimb, formează o zonă care în general se întinde pe sute de mile. Zona se numește „front". Se numește „front rece" atunci când o masă de aer rece înlocuiește o masă de aer cald forțându-l să se ridice. Se numește „front cald" atunci când o masă de aer cald împinge o masă de aer rece în fața sa. Când niciuna dintre mase nu se mișcă, frontul se numește „front staționar".

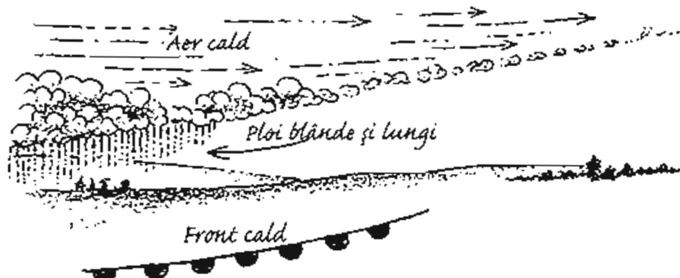


Sosirea unui front indică o schimbare a vremii.

Un front rece se mișcă repede. Dacă aerul e uscat, va deveni noros și temperatura va scădea. Dacă aerul e umed, un front rece va aduce furtuni cu tunete și grindină, dar ele nu vor dura mult.

Un front cald se instalează mult mai încet. Dacă aerul este uscat, se vor forma mănunchiuri de nori. Dar dacă aerul este umed, cerul va deveni gri și ploaia sau zăpada care urmează ar putea dura mai multe zile.

După ce frontul trece, va fi de obicei vreme frumoasă – caldă, dacă rămâne masa de aer cald, rece dacă rămâne masa de aer rece.



270 Presiunea aerului și predicțiile meteorologice

Materiale:
o bucată de balon spart, o pâlnie, bandă adezivă

Presiunea aerului și felul în care ea se schimbă vă ajută să preziceți cum se va schimba vremea în următoarele ore și zile.

Ce aveți de făcut: Acoperiți gura largă a pâlniei cu bucata de balon și lipiți-o etanș.

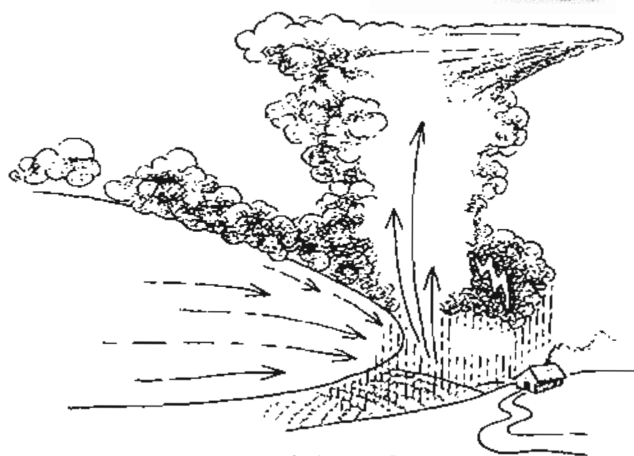
Trageți aer prin partea mai îngustă a pâlniei și observați ce se întâmplă cu cauciucul.

Întoarceți pâlnia invers și trageți din nou aerul. Apoi întoarceți pâlnia într-o parte și trageți aer din nou.



Ce se întâmplă: Când trageți aerul, cauciucul este tras înăuntru, indiferent de direcția pâlniei.

De ce: Când trageți aerul, îl scoateți din interiorul pâlniei. În timp ce faceți asta, presiunea aerului din exterior este mai mare decât presiunea aerului din interior, chiar și atunci când țineți pâlnia invers sau într-o parte. Aerul împinge – apasă – în mod egal în toate direcțiile.



Deja știți că aerul de pe fiecare 2,5 cm din suprafața Pământului, atras de gravitația Pământului, cântărește 6,6 kg. Această greutate este cunoscută sub numele de presiunea aerului. Când aerul rece, dens, apasă pe pământ, presiunea aerului este de obicei ridicată. Aerul cald, mai puțin dens, se ridică de la pământ și astfel, când afară este cald, avem de obicei o presiune scăzută a aerului.

Presiunea ridicată aduce de obicei vreme frumoasă, în timp ce presiunea scăzută aduce vreme urâtă și vânturi puternice. Schimbările de presiune aduc și ele vânturi.

Când există diferențe mari în presiunea aerului, aerul iese din zonele cu presiune ridicată pentru a umple zonele cu presiune joasă. Apoi bat vânturi puternice, uneori cumplite. Dacă diferența în presiune este mică, aerul alunecă ușor către zonele cu presiune joasă și avem brize blânde.

271 Trucul canistrei

Cel mai bine este să faceți acest experiment deasupra unei chiuvete sau a unui lighean

Materiale:

o canistră goală cu capac care se înșurubează, cum ar fi canistra de la ceara pentru pardoseală, un ciocan, un cui, apă

Ce aveți de făcut: Faceți o găurică mică pe o parte a canistrei, lângă fund, folosind cuiul și ciocanul. Umpleți canistra cu apă și înșurubați repede capacul. Apoi îndepărtați capacul.

Ce se întâmplă: Apa nu curge prin gaură – până nu îndepărtați capacul.

De ce: Aerul apasă în sus mai tare decât apasă apa în jos – până când îndepărtați capacul canistrei. Atuci aerul care apasă în jos pe deschizătura canistrei, adăugat la presiunea apei, face presiunea care împinge în jos mai mare decât cea care împinge în sus.



272 Legea lui Ballot

Folosind legea lui Ballot putem găsi locația zonelor cu presiune ridicată și cea a zonelor cu presiune scăzută.

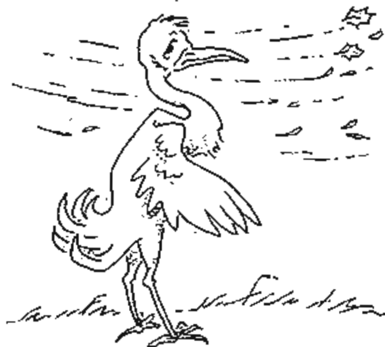
Buys Ballot, un om ce știință olandez, a descoperit în 1857 că există o legătură între vânt și zonele cu presiune înaltă și zonele cu presiune joasă care îl cauzează.

În emisfera nordică, dacă stați cu spatele către direcția din care bate vântul, zona cu presiune ridicată va fi în dreapta voastră, iar zona cu presiunea scăzută va fi în stânga.

În emisfera sudică este exact invers.

O schimbare de vânt aduce de obicei o schimbare de vreme. În emisfera **nordică,** un vânt sudic sau de vest aduce vreme caldă sau blândă și umedă. Un vânt nordic sau de est aduce vreme mai rece, uscată, mai ales iarna.

Toate vânturile sunt numite după direcția din care bat.



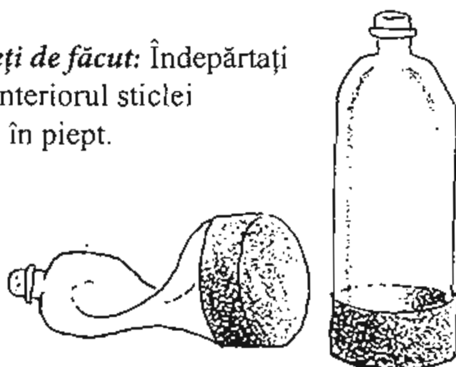
273 Tornada!

Materiale:
o sticlă sau un borcan din plastic, curat şi gol

Deşi majoritatea daunelor făcute de tornade sunt cauzate viteza foarte mare a vârtejurilor de vânt, presiunea scăzută a aerului poate aduce şi ea multe pagube.

Ce aveţi de făcut: Îndepărtaţi aerul din interiorul sticlei trăgându-l în piept.

Ce se întâmplă: Sticla se strânge.



De ce: Aerul exterior, din jurul sticlei, împinge către interior pentru că aţi îndepărtat o parte a aerului din interior. În mod normal, aerul din sticlă echilibrează forţa exterioară.

Presiunea din interiorul sticlei scade, exact aşa cum se întâmplă în centrul unei tornade.

O tornadă începe când aerul rece şi uscat venit din vest ajunge din urmă aerul din sud, neobişnuit de cald şi umed. Rezultatul este un vârtej de vânt cu nori groşi şi negri şi furtuni. Vaporii de apă sunt suflaţi în sus pe măsură ce rafale de aer cald se ridică în mişcări spiralate. Când aerul se răceşte, formează norul răsucit în formă de pâlnie al tornadei.

Norul de vânt în formă de pâlnie se învârte la viteze foarte mari şi adună praf, copaci, animale, apă, maşini, case – orice ajunge în calea lui – şi le ia în vârtej. Coloana de aer din pâlnie se ridică repede, scăzând presiunea din centrul pâlniei pe măsură ce tornada avansează.

O casă poate fi distrusă în centrul unei tornade, exact cum a fost distrusă sticla – pentru că presiunea aerului în centrul tornadei este mai joasă decât presiunea normală din casă.

Tornada se învârte, izbind şi distrugând, până când tot aerul încălzit care era aproape de pământ a fost supt în sus de aerul mai rece şi mai greu care îi ia locul.



Mai multe despre tornade

O tornadă durează rareori mai mult de o oră şi de obicei acoperă două cartiere – mai puţin de 158 de m. Numai 2 % dintre tornade sunt clasificate ca fiind „violente”.

Tornadele pot dura mai mult, totuşi, cu vânturi de până la 480 de km pe oră şi pot acoperi o suprafaţă lungă de 42 de km şi largă de 1,6 km. Ele pot fi cele mai distrugătoare furtuni de pe Pământ. Cele mai multe răniri sau decese se datorează obiectelor zburătoare învârtite de jur împrejur de vânt. Tornadele se numesc uneori cicloni sau uragane.



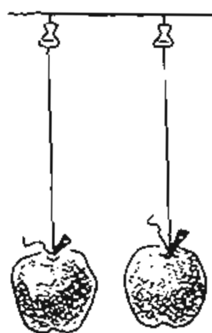
274 Legea lui Bernoulli

Materiale: două mere, două sfori lungi de 30 de cm, două pioneze

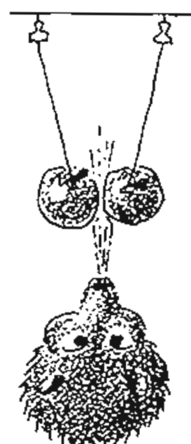
Presiunea aerului unei tornade este atât de joasă, încât casele din calea sa pot fi distruse. Care este cauza presiunii joase?

Ce aveţi de făcut: Atârnaţi merele la distanţă de 7,5 cm unul de celălalt. Suflaţi tare între ele.

Ce se întâmplă: În loc să se îndepărteze, merele se apropie unul de celălalt.



De ce: Suflând între mere, faceţi aerul dintre ele să se mişte. Suflul reduce presiunea aerului dintre ele. Apoi aerul din lateralele merelor împinge merele către zona cu presiune scăzută.



Pe măsură ce viteza aerului creşte, presiunea aerului scade. Cu cât aerul se mişcă mai repede, cu atât are o presiune mai scăzută. Acest fapt a fost descoperit în 1738 de către fizicianul elveţian Daniel Bernoulli.

Această scădere de presiune cauzată de viteza mare a aerului este unul din motivele pentru care o tornadă este atât de dăunătoare. Obiectele sunt propulsate în vârtejul de aer de către presiunea mai puternică a aerului din jurul lor.

275 Ochiul unui uragan

Materiale:

o jucărie yo – yo



Un uragan este o furtună violentă care începe deasupra apelor tropicale. În mijlocul vârtejului de vânt al uraganului există un „ochi"calm.

Ce se întâmplă: Învârtiți jucăria în jurul capului vostru.

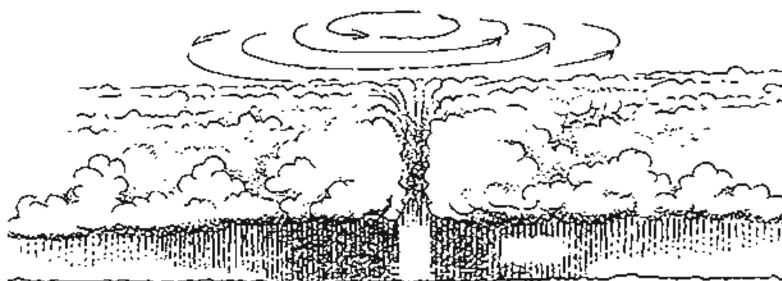
Ce se întâmplă: Mingea pare să încerce să se îndepărteze de mâna cu care țineți sfoara. Cu cât învârtiți mai repede, cu atât întinderea este mai mare.

De ce: Explicația este forța centrifugă, forța care trage un obiect în afară, când acesta se mișcă în cerc.

În același fel, vânturile unui uragan au tendința să se îndepărteze de centru pe măsură ce viteza lor crește. Când vânturile se mișcă suficient de repede, în centrul lor se formează un gol – semnul unui uragan dezvoltat complet.

Ochiul unui uragan este o gaura fără nori, de obicei largă de 16 km, în care totul este calm și pașnic. Dar în jurul ochiului se învârt vânturi cumplite, la viteze de până la 240 km la oră, cu rafale de până la 288 km la oră.

Uraganele pot acoperi zone de până la 96 de km. Acestea pot dura până la o săptămână sau două, și călătoresc zeci de mii de kilometri peste mări și pământ. Uraganele apar când aerul cald și umed de deasupra apelor tropicale se ridică 1800 de metri înălțime. Vaporii de apă se condensează, se transformă în picături de apă, emanând energie termică. Aceasta forțează coloanele de aer să se ridice rapid la înălțimi de 2.000 m iar norii cumulus, pufoși, în formă de conopidă, devin generatori de fulgere. (Vedeți ilustrația).



Apoi aerul din afara furtunii se mișcă pentru a înlocui aerul care se ridică. El începe să se învârtă în partea de sus pentru că Pământul se învârte. Pe măsură ce se învârte peste suprafața mării, absoarbe tot mai mulți vapori de apă, care sunt apoi atrași în partea de sus, emanând tot mai multă energie pe măsură ce tot mai multă apă se condensează. Partea de sus a uraganului se ridică apoi și mai repede, atrăgând după ea o cantitate și mai mare de aer și vapori de apă de pe marginea furtunii, iar aerul se învârte și mai repede în jurul „ochiului".

Vânturile-uragan circulă în sens contrar acelor de ceasornic în emisfera nordică și în sensul acelor de ceasornic în emisfera sudică.

Sunt numiți cicloane în Oceanul Indian, taifunuri în Pacific și willy-willy în Australia.



APĂ, APĂ PESTE TOT

Cum ajunge apa în aer? De ce vine apa din aer? De ce ninge? Când plouă? Când cade lapoviță? Când cade grindină? În acest capitol veți găsi răspunsuri la aceste întrebări și la multe altele.

Recordurile precipitatiilor pe Pământ



Cea mai mare cantitate de precipitații într-o singură zi:184 cm
Locația: Le Reunion, insulă din Oceanul Indian
Data: 15 martie, 1952

Cea mai mare cantitate de precipitații într-o lună: 915 cm
Locația: Assam, India
Data: iulie 1961

Cea mai mare cantitate de precipitații într-un an: 2.602 cm
Locația Assam, India
Data: din august 1880 până în august 1881

Cea mai mare medie anuală de precipitații:1.150 cm
Locația: Mount Waialeale, Kauai, Hawaii

Cel mai mare număr de furtuni cu tunete:
322 zile pe an
Locația: Insula Java, Indonezia

Cea mai mică medie anuală de precipitații: 0,08 cm
Locația: Arica, Chile

Cea mai lungă perioadă fără precipitații: 400 de ani
Locația: Deșertul Atacama, Chile

Cea mai multă ninsoare într-o zi:189,5 cm
Locația: Lacul Silver, Colorado
Data: 14-15 aprilie 1921

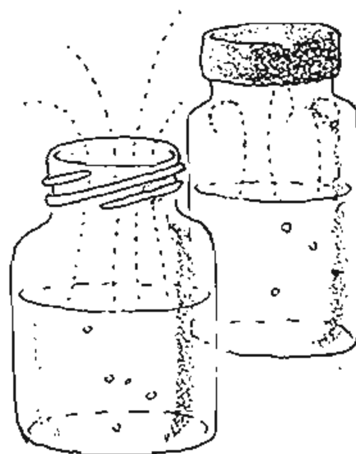
Cea mai mare ninsoare într-o singură furtună: 472,5 cm
Locația: Muntele Shasta, California
Data: 13-19 februarie, 1959

276

Trecerea apei în aer

Materiale:
două borcane (unul cu capac), apă

Umezeala din aer – umiditatea – este parte a unui enorm ciclu al apei. Furnizorul principal îl reprezintă cele cinci oceane ale Pământului şi multe alte surse mai mici de apă. Cum ajunge apa în aer?



Ce aveţi de făcut: Turnaţi o cantitate egală de apă în borcane. Puneţi capacul la unul dintre ele. Aşezaţi peste noapte ambele borcane pe o masă. Verificaţi-le dimineaţa.

Ce se întâmplă: Există mai puţină apă în borcanul deschis decât în cel închis.

De ce: Chiar şi la temperatura camerei, micile particule sau molecule de apă din borcanul neacoperit se mişcă suficient de repede pentru a zbura afară şi a trece în aer.

277

Cursa evaporării nr. 1

Care recipient cu apă se va evapora mai repede – farfuria plată sau borcanul adânc?

Materiale:
un pahar gradat, o farfurie mare plată, apă, un borcan adânc și îngust

Ce aveți de făcut: Turnați o cantitate egală de apă în farfurie și în borcan. Puneți-le amândouă neacoperite pe o masă, peste noapte. Verificați-le dimineața.

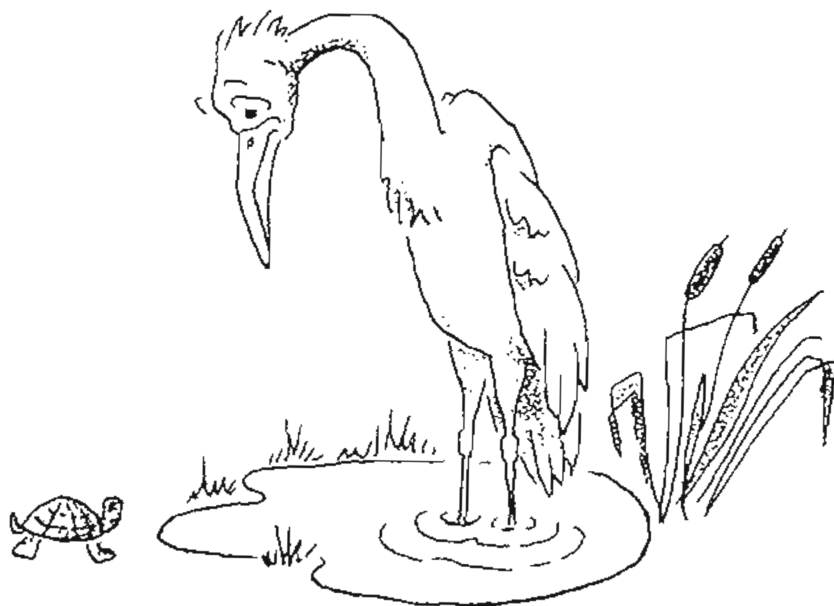
Ce se întâmplă: În farfuria plată va fi mai puțină apă decât în borcanul îngust.





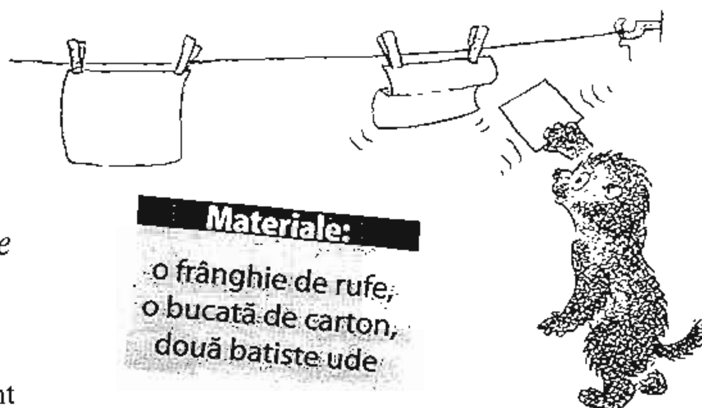
De ce: Moleculele de apă pot scăpa doar de la suprafață. Deci apa se va evapora mai repede când suprafața este mai mare.

Așadar, o baltă întinsă și puțin adâncă va seca mai repede decât una adâncă și îngustă.



278 Vânt şi apă

Ce efect are vântul asupra apei din aer? De ce ventilarea unui table spălate o face să se usuce mai repede?



Ce aveţi de făcut: Atârnaţi cele două batiste la uscat. Uneia dintre ele faceţi-i vânt cu cartonul.

Ce se întâmplă: Batista căreia i s-a făcut vânt se usucă prima.

De ce: Ventilarea accelerează evaporarea înlocuind aerul umed din jurul batistei cu aer mai uscat. Vânturile care suflă fac acelaşi lucru cu norii din cer.

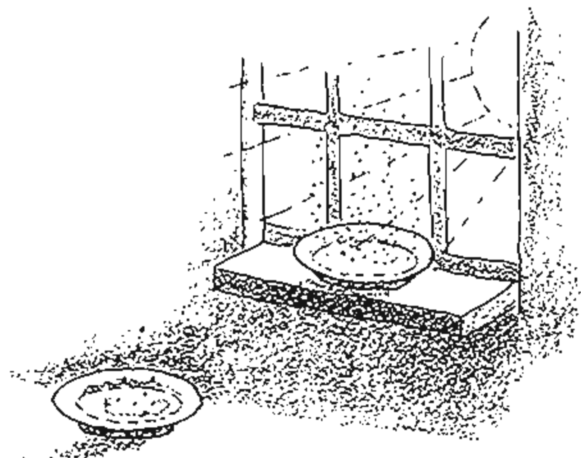
279 Cursa evaporării nr. 2

Materiale:
două farfurii, apă

Ce rol joacă soarele în evaporarea apei în aer?

Ce aveţi de făcut: Umpleţi farfuriile pe jumătate cu apă. Puneţi una la soare sau pe calorifer şi una la umbră.

Ce se întâmplă: Farfuria de la soare se usucă prima.



De ce: Cu cât apa este mai caldă, cu atât moleculele se mişcă mai puternic şi se evaporă mai repede.

Majoritatea apei vine din lacuri, râuri, oceane, frunzele plantelor şi pământul ud. Căldura soarelui face apa să se transforme din lichid în gaz, care trece în aer. Pe măsură ce temperatura creşte, aerul poate reţine tot mai multă apă. Pe măsură ce se răceşte, reţine tot mai puţină apă.

Materiale:
un termometru, vată, o pipetă sau un pai, apă, bandă de cauciuc

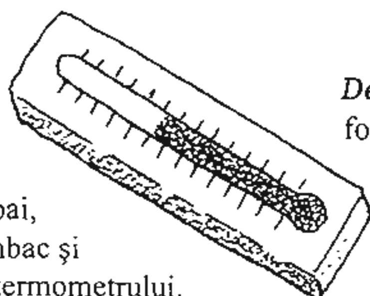
Evaporarea răcește aerul

280

Lichidele au nevoie de căldură pentru a se evapora – și astfel orice loc unde are loc evaporarea devine mai rece.

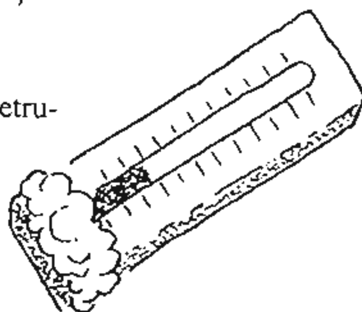
Ce aveți de făcut: Puneți termometrul undeva în bătaia vântului. Notați temperatura după 30 de minute.

Folosind o pipetă sau un pai, umeziți o bucată mică de bumbac și înfășurați-o în jurul bulbului termometrului. Fixați-o cu bandă de cauciuc. Lăsați termometrul în vânt timp de 30 de minute și notați din nou temperatura.



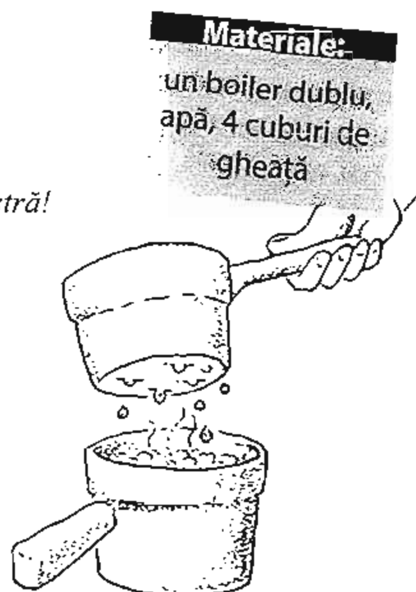
De ce: În procesul evaporării, energia în formă de căldură este îndepărtată din termometru. Higrometrul, unul dintre cele mai importante instrumente pentru predicția vremii, se bazează pe acest fapt (vedeți pagina 254.)

Ce se întâmplă: Temperatura termometrului cu bumbacul umed lipit pe el este cu câteva grade mai mică decât a fost mai înainte.



281 Faceți să plouă!

Faceți să plouă în bucătăria voastră!





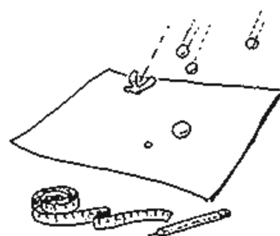
Ce aveți de făcut: Fierbeți apa în secțiunea de jos a boilerului dublu. Apoi turnați apă rece în partea de sus, adăugați cuburile de gheață și puneți vasul peste apa care fierbe. (Dacă nu aveți un boiler dublu, puteți să vă faceți unul punând un vas mic deasupra unei cutii de conserve într-o oală mai mare.)

Ce se întâmplă: Vedeți ploaia!

De ce: Suprafețele reci ale vasului de deasupra răcesc aburul apei care fierbe. Aburul se transformă din nou în apă, adunându-se în picături. Pe măsură ce picăturile devin mai mari și mai grele, „plouă".

Apa care fierbe este ca și apa încălzită de soare. Aburul este ca și apa care se evaporă în aer ca vapori de apă. Pe măsură ce vaporii se ridică, se răcesc. Când se formează picăturile, vedeți nori. Pe măsură ce aceste picături adună și mai multă umezeală, ele devin suficient de grele pentru a cădea pe pământ sub formă de ploaie.

282 Cum măsurați dimensiunea unei picături de ploaie



Țineți o bucată de carton afară pe geam, chiar când începe să plouă și veți putea vedea dimensiunea unei picături de ploaie.

Picăturile de ploaie pot măsura de la 0,25 cm până la 1 cm diametru. Fiecare este alcătuită din milioane de picături mici de apă.

Picăturile mici de ploaie – care au mai puțin de 0,5 mm diametru – au nevoie de o oră sau chiar mai mult pentru a ajunge pe pământ. Acest tip de ploaie fină e cunoscută sub numele de burniță. De obicei cade dintr-un nor stratificat, mai subțire de 2 km.

Ploaia grea, bruscă, cu picături mari de apă sau de grindină cade dintr-un nor cumulo-nimbus, care poate fi gros de 15 km sau chiar mai mult.

283

Întoarcerea apei din aer

*Ați aflat cum trece apa în aer.
Haideți să vedem cum se întoarce.*

Materiale:

o cutie de conserve goală, cuburi de gheață, apă, colorant alimentar

Ce aveți de făcut: Îndepărtați eticheta de pe cutia de conserve, apoi umpleți cutia cu gheață. Adăugați apă și câteva picături de colorant alimentar. Lăsați cutia să stea pe masă timp de 5 minute.

Ce se întâmplă: Cutia de conserve pare să „transpire". Pe exterior se formează picături de apă.

De ce: Picăturile nu sunt colorate, deci nu au cum să provină de la apa înghețată din cutie. Apa trebuie să provină din aer.

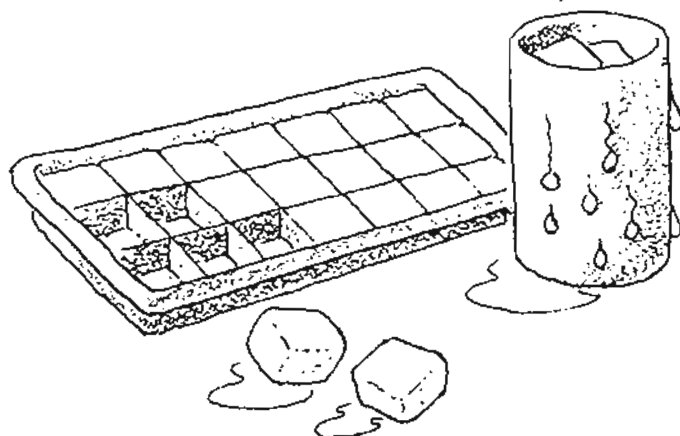
Vaporii de apă – apa sub formă de gaz – din aerul din jurul cutiei au fost răciți de gheață.

Moleculele de aer încetinesc când se răcesc. Ele se apropie și se transformă în lichid. Acest fenomen este cunoscut sub numele de „condensare".

Pe măsură ce Soarele încălzește oceanele, râurile și lacurile Pământului, cantități foarte mari de apă se evaporă în aer. Într-o zi însorită, când umiditatea este ridicată, 5 % din aer pot fi vapori de apă. Vaporii de apă sunt parte a aerului cald de lângă suprafața terestră. Deoarece este mai puțin dens decât aerul rece, acest aer cald are tendința de a se ridica. Se ridică la nivele tot mai reci. Când ajunge la un nivel suficient de rece, vaporii de apă se transformă în picături de apă. Aerul rece nu poate reține atât de mulți vapori de apă ca aerul cald.

Un număr mare din aceste mici picături de apă se adună în jurul particulelor de praf pe măsură ce aerul se răcește. Astfel se formează norii. Picăturile cad pe pământ sub formă de ploaie sau de zăpadă când devin prea grele pentru a mai fi ținute de presiunea aerului.

Mișcarea apei prin evaporare și condensare se numește circuitul apei în natură.



284 Norul din casă

Materiale: un ibric plin cu apă, o farfurie de metal

De fiecare dată când fierbeți ceai în ibric formați un nor în bucătărie.

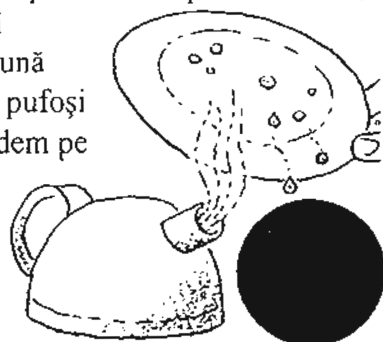
Ce aveți de făcut: Încălziți apa din ibric. Când începe să fiarbă, țineți farfuria în abur.

Ce se întâmplă: Când apa fierbe, un „nor" alburiu se formează deasupra gâtului ceainicului. Când țineți farfuria în „nor", pe suprafața sa se formează picături de apă.

De ce: Norii de pe cer se formează în același mod. Aerul încălzit, care conține vapori invizibili de apă, se ridică. Pe măsură ce se ridică, se răcește. Vaporii de apă se condensează, devenind milioane de picături mici de apă care formează un nor.

Într-o zi de vară însorită, soarele încălzește pământul repede. Pământul încălzește aerul din apropierea sa. Pentru că aerul cald este mai puțin dens decât aerul rece, el se ridică. Pe măsură ce se îndepărtează de pământ, se răcește.

Când s-a ridicat destul de mult și s-a răcit destul, vaporii de apă din aer se condensează – se transformă în picături de apă. Milioane de astfel de picături alcătuiesc împreună unul dintre norii pufoși pe care noi îi vedem pe cer. Acești nori pufoși sunt cunoscuți sub numele de nori cumulus.



De ce sunt norii albi?

Lumina albă a soarelui este de fapt un amestec al tuturor culorilor. Când lumina soarelui pătrunde într-o picătură de apă, este desfăcută în diferite lungimi de undă pe care noi le vedem ca fiind roșu, portocaliu, galben, verde, albastru, indigo și violet. Aceeași lumină colorată este reflectată din partea îndepărtată a picăturii înapoi afară.

Culoarea albastră a cerului rezultă din felul în care particulele mici de praf și vapor din aer împrăștie razele de lumină. Razele cu lungimi de undă mai scurte (albastre și violete) sunt împărțite pe o suprafață mai mare decât razele cu lungime de undă mai lungă (roșii și galbene).

Prea mult praf, mai ales în particulele mari, cauzează împrăștierea mai multor raze – nu doar a celor albastre. Atunci cerul devine albicios sau cețos. Când se formează un nor, nu există prea mare diferență în împrăștierea diferitelor lungimi de undă ale luminii solare. Noi vedem amestecul tuturor culorilor spectrului și norul ne pare alb.

Cerul este roșu la apus și răsărit când lungimile de undă mai lungi (cele roșii și galbene) sunt împrăștiate mai eficient. Motivul e că soarele este mai aproape de orizont, iar lumina sa strălucește într-un unghi mai aproape de suprafață și printr-un strat atmosferic mai gros, cu mai mult praf și mai multe picături de apă.

285 Care e cauza smogului?

Smogul este o combinație de ceață – picături mici de apă în aer – și fum de la poluanții din aer. Hai să vedem cum are loc. (La acest experiment veți avea nevoie de ajutorul unui adult.)

Materiale: un borcan mare cu gură îngustă, un chibrit

Ce aveți de făcut: Suflați cu putere în borcanul mare cu gură îngustă și apoi îndepărtați-vă repede buzele. Rugați un adult să aprindă un chibrit și să îl sufle. Cât timp chibritul încă mai fumegă, introduceți-l în borcan pentru a lăsa fumul să intre. Suflați din nou în borcan și îndepărtați-vă din nou buzele.

Ce se întâmplă: În borcan se formează smog.

De ce: Când ați încetat să suflați prima oară, reducerea bruscă a presiunii a produs un efect de răcire. Acesta a cauzat condensarea unei mici cantități de apă – s-a transformat din nou în picături de apă în borcan. Când ați adăugat fumul chibritului, picăturile s-au combinat cu particule foarte mici de praf din fum pentru a forma smogul.

În zilele cu vânt uscat, fumul și funinginea de la hornurile fabricilor și sistemelor de eșapament ale mașinilor sunt purtate sus în aer și suflate de vânt. Dar în zilele reci și umede, fără vânt, particulele atârnă mult în aerul umed și formează smogul.



286 Vremea din frigider

Faceți o incursiune în frigiderul vostru și învățați care este diferența între zăpadă și lapoviță. Dacă frigiderul vostru se decongelează automat, așteptați o zi cu zăpadă și colectați-vă mostrele de afară.

Materiale: gheață albă (din frigider) sau zăpadă (de afară), hârtie neagră, o lupă, cuburi de gheață, o lingură mare

Ce aveți de făcut: Puneți chiciura sau zăpada pe hârtia sau materialul negru și examinați-o cu lupa. Ciopliți cu o lingura o bucată mică dintr-un cub de gheață și așezați-o pe materialul negru. Examinați-o cu lupa.

Ce se întâmplă: În chiciură sau în zăpadă vedeți un cristal în formă de stea cu șase colțuri. În gheață nu.

De ce: Chiciura din congelator sau fulgii de zăpadă din cer se formează în același fel. Vaporii de apă din nori – și vaporii de apă din frigider – se răcesc atât de tare încât în loc să se transforme în apă, ei formează fulgi de zăpadă sau chiciură. Cubul de gheață se formează în același fel cu lapovița. Ambele sunt la început sub formă de apă – și apoi îngheață. Lapovița începe sub forma picăturilor de ploaie. Când aceasta cade printr-un aer foarte rece, îngheață formând bucățele mici de gheață.



287 Analiza grindinei



Materiale:
o bucată de gheață, un ciocan, o bucată de ziar

Dacă ați fost vreodată într-o furtună cu grindină, știți cât de violentă poate fi. În 1981, în Ohio, s-a găsit o piatră de grindină de 13 kg jumătate! Care este cauza grindinii? Ca și lapovița, grindina se formează din picături de ploaie care îngheață mai târziu, dar formarea sa este mult mai complicată.

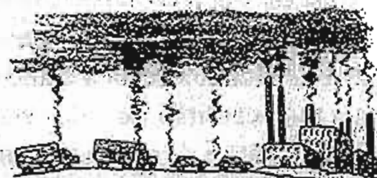
Ce aveți de făcut: Tăiați bucata de grindină pe un ziar. Numărați câte inele vedeți.

Ce se întâmplă: Aflați câte călătorii a făcut grindina în aerul rece până să cadă pe pământ.

De ce: Vânturile puternice adună picăturile de apă, purtându-le în sus, unde aerul este suficient de rece pentru a le îngheța. Dacă ar cădea pe pământ în acest moment, ar fi lapoviță. Dar în loc să le lase să cadă pe pământ, vânturile le suflă din nou în sus. În aerul foarte rece de sus, un nou strat de gheață se formează în jurul celui vechi. Bucățile de gheață cad și sunt suflate din nou și din nou în sus. În cele din urmă, când sunt prea grele pentru vântul care suflă, ele cad pe pământ sub formă de grindină.

Pietrele de grindină ajung uneori mai mari decât mingile de ping-pong și se știe că distrug culturi sau clădiri. Cea mai mare piatră de grindină înregistrată măsura 44 cm în diametru și a căzut în Coffeyville, Kansas, în 3 septembrie 1979.

Ozonul



Ozonul, principalul ingredient al smogului, este oxigen cu trei atomi. El se formează când chimicale precum hidrocarburile și compușii cu azot – eliberați de fabrici și mașini – ajung în contact cu lumina soarelui și căldura.

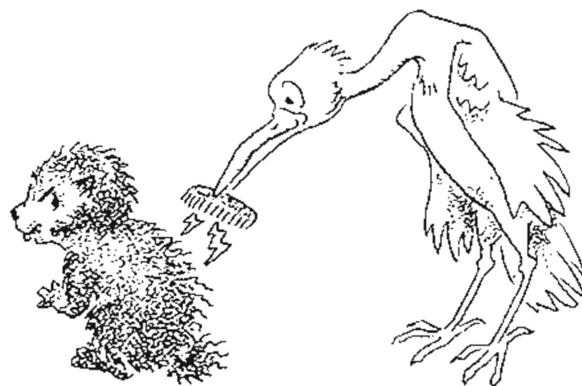
Prezența ozonului în atmosfera inferioară poate îmbolnăvi oamenii. Când indexul calității aerului pentru ozon crește peste 200, oamenii sunt sfătuiți să stea în casă, dacă este posibil.

În stratosferă, de la 16 până la 50 de km deasupra Pământului, se formează în mod natural un strat de ozon, protejând Pământul de razele ultraviolete dăunătoare ale soarelui. Dar acum există dovada unei găuri de ozon deasupra Antarcticii. Ea a fost cauzată de utilizarea de fluoruri de carbon și componente similare. Acestea sunt folosite în frigidere și aparate de aer condiționat, în echipamentul electronic pentru curățenie, în fabricarea spumei de plastic, și în dozele de spray sub presiune. Oamenii de știință ne avertizează că dacă stratul de ozon continuă să se perforeze – sau dacă gaura care există deja se mărește – ne putem aștepta la creșterea numărului de boli care rezultă de la razele ultraviolete ale soarelui, cum ar fi cancerul de piele.

288 Ce este fulgerul?

Materiale: un piaptăn, o bucată de lână, un mâner de uşă metalic

Creaţi propriul vostru fulger! Nu vă faceţi griji – fulgerele făcute în casă nu sunt periculoase. Probabil că l-aţi făcut de multe ori fără să vă daţi seama.



Ce aveţi de făcut: Frecaţi piaptănul cu o bucată de lână. Ţineţi-l lângă un mâner metalic de uşă.

Ce se întâmplă: Produceţi o scânteie mică.

De ce: Frecând piaptănul cu lâna, îl încărcaţi cu electricitate. Scânteia are loc când încărcătura sare pe mânerul neîncărcat sau neutru al uşii. Scânteia este trecerea unei încărcături electrice între două obiecte.

Se poate să fi văzut o scânteie asemănătoare când aţi trecut peste un covor şi aţi atins mânerul uşii. Se poate să fi auzit o pocnitură în timp ce vă pieptănaţi sau mângâiaţi pisica. Toate acesteae sunt exemple de electricitate statică.

Fulgerul este o imensă scânteie electrică, ce se formează când încărcăturile trec dintr-un nor în altul, sau pe pământ. Deşi fulgerul poate declanşa o cantitate enormă de electricitate, durează prea puţin pentru a putea fi prinsă şi transformată în energie folositoare.

Într-o zi de vară umedă, când aerul cald urcă repede, umezeala din aer se condensează şi formează miliarde de picături de apă şi cristale de gheaţă. Pe măsură ce se mişcă prin aer, acestea culeg mici încărcături electrice. Curentele violente de aer din norii de fulgere mişcă picături şi particule de praf de diferite dimensiuni, la viteze diferite.

Cele de aceeaşi dimensiune şi cu cantităţi de electricitate asemănătoare se concentrează în aceeaşi parte a norului. În partea superioară a norului se formează de cele mai multe ori o încărcătură electrică foarte pozitivă, în timp ce lângă pământ norul cu tunete este de obicei încărcat negativ.

Marea diferenţă dintre încărcăturile superioară şi inferioară ale norului creează un voltaj puternic sau tensiune electrică. Acest „impuls" creează un fulger prin nor, printre aceste părţi cu încărcături electrice opuse.

Fulgeră vreodată de două ori în acelaşi loc?

Deşi se spune exact contrariul, fulgerul poate lovi în acelaşi loc sau aceeaşi persoană de mai multe ori. Oficiul Meteorologic al Statelor Unite raportează cazul unui pădurar al unui parc naţional care a fost lovit de şapte ori.



Avertismente de furtună

O furtună de vară cu tunete curăţă aerul şi ne împrospătează. Bubuitul şi tunetul reprezintă mult zgomot pentru nimic, şi de obicei în momentul în care îl auziţi, pericolul a trecut deja. Dar fulgerele pot fi periculoase. Ele pot provoca incendii, dărâma copaci, răni sau chiar omorî oameni.

Fulgerul urmează calea cea mai scurtă. El loveşte cele mai înalte obiecte – un copac înalt sau o casă, un turn, o persoană care stă în picioare singură pe un câmp plat. Zgârie-norii moderni sunt construiţi în aşa fel încât fulgerul poate să îi lovească fără să îi afecteze.

Iată ce spun cei de la serviciul meteo că ar trebui să facem în caz de furtună.

Dacă sunteţi afară: Intraţi înăuntru dacă este posibil – într-o casă sau o clădire mare. Dacă nu puteţi, intraţi într-un automobil. (Nu decapotabil!) Nu vă refugiaţi într-o baracă de lemn sau metal.

Nu staţi lângă un stâlp de telefon. Staţi departe de copacii izolaţi. Nu staţi pe vârfuri de deal. Evitaţi să fiţi cel mai înalt obiect. Căutaţi adăpost în zone joase cu copaci mici. Dacă sunteţi pe câmp, îngenunchiaţi şi aplecaţi-vă.

Staţi departe de grilaje şi ţevi de metal, garduri de metal şi sârme metalice de întins haine. Nu purtaţi nimic din metal. Nu mergeţi pe bicicletă sau cu scuterul. Dacă sunteţi în grup, împrăştiaţi-vă. Staţi la câţiva metri unul de altul.

Staţi departe de apă. Dacă înotaţi, ieşiţi din apă. Nu staţi în barcă sau sub o umbrelă de soare.

Dacă sunteţi în casă: Nu staţi lângă geamuri sau uşi. Staţi departe de robinetele de apă, chiuvete, ţevi, plită – orice ar putea conduce electricitate. Nu folosiţi aparate electrice – televizorul, fierul de călcat, prăjitorul de pâine sau mixerul. Nu folosiţi telefonul decât dacă este vreo urgenţă.

Care e cauza tunetului? 289



Materiale:

un balon sau o pungă de hârtie

Auziți o pocnitură când produceți o scânteie. Care este cauza acelui zgomot și care este cauza bubuiturii tunetului?

Ce aveți de făcut: Umflați balonul sau punga de hârtie. Legați-l strâns cu o bandă de cauciuc sau cu o bucată de sfoară. Apoi țineți o mână deasupra și o mână dedesubtul balonului sau a hârtiei și pocniți-o.

Ce se întâmplă: Obțineți un mic zgomot ca al unui tunet.

De ce: Ați creat tunetul făcând o cantitate mică de aer să se mişte repede. Un obiect produce sunet când vibrează – se mişcă înainte şi înapoi, în sus şi în jos. Oamenii aud sunetele când un obiect vibrează cel puțin de 16 ori pe secundă – şi nu mai mult de 20.000 de ori pe secundă.

Când un fulger trece prin atmosferă, încălzeşte aerul din jur şi îl face să se dilate rapid. Această mişcare produce sunetul. Un tunet de mică intensitate este rezultatul unui fulger de mică intensitate. Tunetul repetat apare când fulgerul acoperă o suprafață mare, sau când norii, munții sau alte obstacole cauzează ecouri.

290 Cât de departe e furtuna?

Când vedeți un fulger, începeți să numărați secundele, și continuați până când auziți zgomotul tunetului. Împărțiți numărul cu 3. Veți obține o estimare aproximativă a cât de departe este centrul furtunii în kilometri.

De ce: Fulgerul și tunetul au loc în același timp, dar lumina și sunetul călătoresc cu viteze diferite, și astfel ajung în momente diferite. Lumina călătorește cu 300.000 km pe secundă și are nevoie de o fracțiune de secundă pentru a ajunge la noi. Vedem fulgerul în momentul în care se produce.

Este nevoie de aproximativ 3 secunde pentru ca sunetul să călătorească un kilometru.

Când o furtună este aproape, sunetul tunetului este tare și ascuțit. Când este departe, este un bubuit mai slab. În mod obișnuit, nu-l puteți auzi la o distanță de peste 16 sau 24 de km. Dacă vedeți fulgerul și auziți tunetul aproape în același moment, furtuna este deasupra voastră.

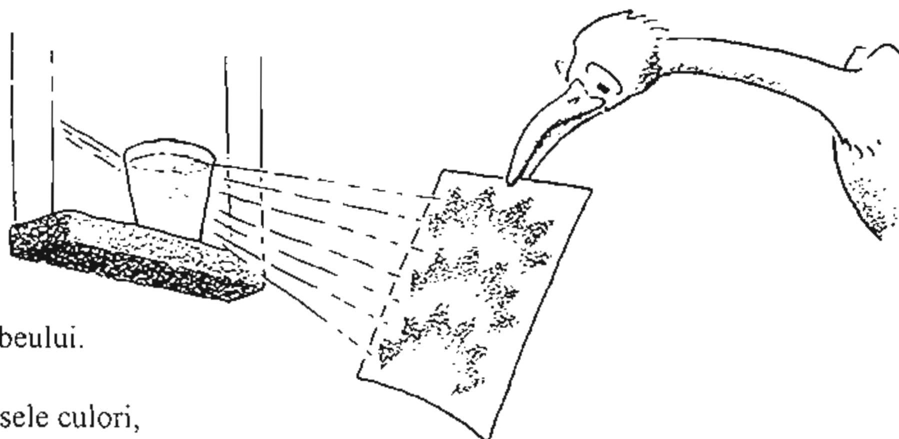
291

Faceți-vă propriul curcubeu

După furtună apare curcubeul. Iată unul pe care îl puteți avea într-o zi cu soare.

Materiale:
un pahar cu apă, o coală albă de hârtie

Ce aveți de făcut: Așezați paharul cu apă pe un pervaz care este în bătaia directă a soarelui. Puneți coala de hârtie pe podea.



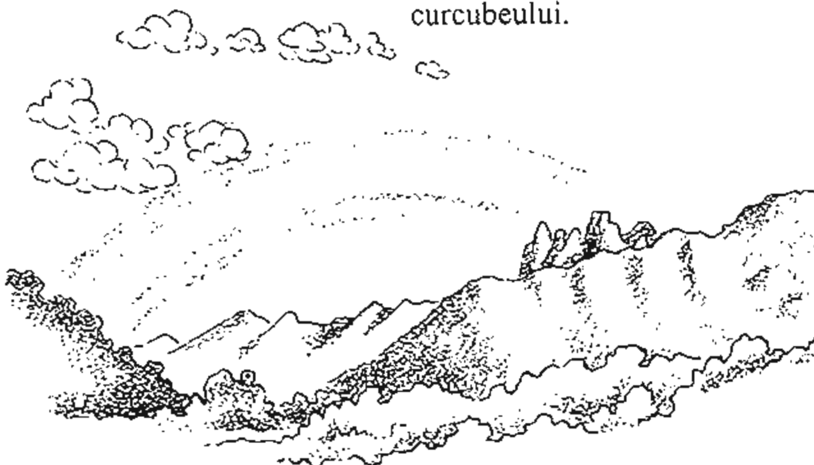
Ce se întâmplă: Pe hârtie vedeți culorile curcubeului.

De ce: Ați separat diversele culori, spectrul, care alcătuiesc lumina albă. Când lumina trece înclinată din aer prin paharul cu apă, razele își schimbă direcția – sunt „refractate". Fiecare culoare se îndoaie în mod diferit: violetul se îndoaie cel mai tare, roșul cel mai puțin. Deci, când lumina iese din paharul cu apă, diferitele culori călătoresc în direcții diferite și ating coala de hârtie în diferite locuri.

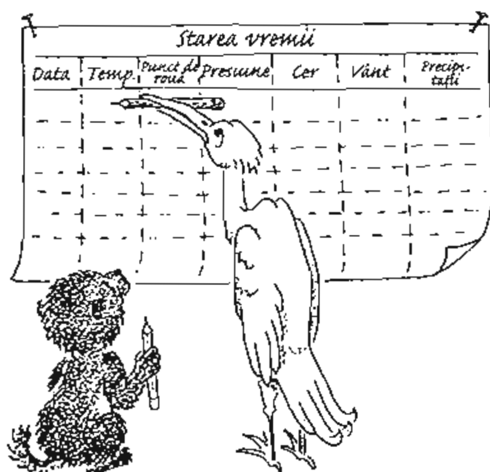
Același lucru se întâmplă și cu un curcubeu pe cer. Este pur și simplu un spectru curbat, făcut când lumina soarelui strălucește prin apă și trece în aer la un unghi cu orizontul între 40 și 42 de grade. Apa eliberează razele soarelui îndoite.

Soarele trebuie să fie în spatele vostru dacă vedeți un curcubeu pe cer. Deci veți vedea curcubeul doar dimineața devreme, când soarele strălucește la est și plouă în vest – sau după-masa târziu, când soarele strălucește în vest și plouă în est.

Arcul care îl vedeți pe pământ este doar o parte a curcubeului. Doar dacă se întâmplă să zburați cu avionul, veți vedea întregul cerc al curcubeului.



CUM SĂ CONSTRUIȚI O STAȚIE METEO



Folosind materiale de fiecare zi, puteți face instrumentele de care aveți nevoie pentru a ține evidența temperaturii, a presiunii aerului, a direcției vântului și a vitezei vântului, a umidității și a ploilor.

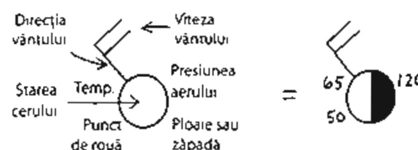
Nu fiți supărați dacă predicțiile voastre nu sunt tot timpul exacte. Meteorologii, oamenii care prezic vremea, nu au nici ei mereu dreptate – chiar și cu ajutorul sateliților meteorologici care înconjoară Pământul, al radarelor și al computerelor de mare viteză!

Întocmirea rapoartelor

Hărțile meteorologice se bazează pe informații colectate de sute de stații meteo locale. Puteți compara descoperirile zilnice ale „stației" voastre cu cele ale meteorologilor de la radioul și televiziunea locală – și cu informațiile publicate în ziarul local. Puteți ține rapoartele și puteți înregistra descoperirile voastre în mai multe feluri.

Când măsurați diferiții factori meteo, folosind instrumente și observații, faceți un tabel cu descoperirile voastre, cum e cel de pe această pagină.

VREMEA		DIRECȚIA VÂNTULUI	VITEZA VÂNTULUI
senină	○	N	5
parțial noros	◑	E	10
acoperit	●	V	15
ploaie	..	S	20
zăpadă	*		25
			30



De asemenea, s-ar putea să doriți să faceți un model de stație. Este un mod la îndemână de a arăta aceleași informații. Folosește un sistem de simboluri care se poate potrivi ușor pe o hartă. Puteți adapta simbolurile pe stânga pentru a putea înregistra și compara descoperirile voastre zilnice. Această mostră model raportează o zi parțial noroasă, vânturi nord-vestice care ating 32 km la oră, temperaturi de 18,3 grade C și un punct de rouă de 10 grade C. Presiunea aerului este raportată în milibari (vedeți pagina 247). Puteți înlocui cu Î (pentru înalt) și cu J (pentru jos) și + pentru presiune crescătoare și – pentru presiune descrescătoare.

292 Termometrul cu pai

Cum funcționează un termometru? Faceți-vă unul propriu și vedeți!

Materiale:

o sticlă de medicamente sau un borcan mic, un dop care să potrivească sticlei sau borcanului, un cui, un pai de sticlă sau un tub de pipetă, apă, colorant alimentar, cariocă

Ce aveți de făcut: Faceți o gaură în dop folosind cuiul și introduceți paiul sau tubul prin ea.

Umpleți până sus sticla cu apă colorată cu o picătură sau două de colorant alimentar și puneți dopul pe sticlă. Cu o cariocă marcați punctul la care se ridică apa în pai sau în tub.

Notați înălțimea apei din pai la temperatura camerei și tot așa în diferite locuri și momente – pe un pervaz însorit, în frigider, într-un vas cu apă fierbinte.

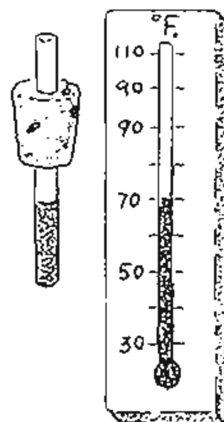


Ce se întâmplă: Când temperatura este caldă, apa urcă pe tub, iar când temperatura este rece, apa coboară.

De ce: Temperatura se măsoară după schimbările care au loc. Temperatura este de fapt o măsurătoare care indică dacă un obiect absoarbe sau pierde căldură către un alt obiect.

Lichidele se dilată când sunt încălzite și se contractă când sunt răcite. Lichidul termometrului absoarbe căldură. El se dilată când intră în contact cu orice mai cald decât el, și se contractă când intră în contact cu ceva mai rece. Mercurul și alcoolul colorat sunt folosite pe post de lichide în termometre pentru că reacționează foarte repede.

Producătorii de termometre comerciale folosesc un tub de sticlă închis, care are la un capăt un mic bulb. Ei marchează scala termometrului punând bulbul acestuia în contact cu gheața care se topește.



Punctul în care lichidul se contractă este 32 de grade pentru scala Fahrenheit și 0 grade pentru scala Celsius. Apoi bulbul este pus în aburii apei care fierbe. Punctul la care se dilată este marcat cu 212 grade F și 100 grade C.

Puteți să vă faceți o scală pentru termometrul vostru comparând nivelele sale cu un termometru din comerț.

Gabriel Fahrenheit, un fizician german, a inventat primul termometru de uz comun în 1714. Aproximativ 30 de ani mai târziu, un astronom suedez, Anders Celsius, a stabilit scala centigradă, cunoscută și sub numele de scala Celsius.

Primul termometru a fost inventat în 1593 de fizicianul italian Galileo Galilei.

293 Transformarea temperaturii

Grade Fahrenheit (F°)		Grade Celsius (C°)
212	apa fierbe	100
194		90
176		80
158		70
140		60
136	cea mai înaltă temperatură înregistrată vreodată pe Pământ	57.7
122		50
104		40
98.6	temperatura corpului	37
86		30
68		20
50		10
32	apa ingheaţă	0
14		-10
-4		-20
-22		-30
-40		-40
-58		-50
-76		-60
-94		-70
-112		-80
-129	cea mai scăzută temperatură înregistrată vreodată pe Pământ	-89
-130		-90

Pentru a transforma F° în C°:
Scădeţi 32° şi apoi înmulţiţi cu 5. Împărţiţi rezultatul la 9.
Pentru o aproximare rapidă a gradelor Celsius:
Scădeţi 30 şi împărţiţi la 2.
Pentru a transforma C° în F°:
Înmulţiţi cu 9. Împărţiţi rezultatul cu 5. Apoi adăugaţi 32.
Pentru o estimare rapidă a gradelor Fahrenheit:
Înmulţiţi cu 2 şi adăugaţi 30.

294 Cum se citeşte barometrul

La nivelul mării, pe vreme normală, mercurul barometrului măsoară 1013,2 milibari. Pe vreme rece şi uscată, nivelul mercurului creşte. Pe vreme caldă şi umedă scade, la fel cum scade apa în barometrul din sticlă pentru care veţi găsi instrucţiuni de confecţionare în următorul experiment.

Oficiul meteorologic preferă barometrul de mercur celui aneroid (un barometru fără lichid) pentru că este mai exact. Oficiul găseşte mai convenabilă măsurarea presiunii aerului în milibari. Citirea milibarilor este scurtată pe hărţile meteo prin eliminarea primelor două numere şi a punctului zecimal, astfel că presiunea normală – 1013,2 – de exemplu, este raportată ca fiind 132.

Cea mai joasă presiune barometrică înregistrată vreodată a fost de 870 mg, în 12 octombrie 1979, la aproximativ 482 km vest de Guam, în Oceanul Indian, în timpul unui taifun. Cea mai ridicată presiune înregistrată a barometrului a fost de 1083,8 mb în Agata, Siberia, în Rusia, pe 31 decembrie 1968.

Presiunea aerului este de obicei mai joasă în zilele cu furtună, decât în zilele senine şi uscate. Astfel, când presiunea aerului scade, de obicei indică apropierea unui furtuni. O schimbare a presiunii de 2,5 mm sau mai mult pe durata a şase ore înseamnă că urmează o schimbare rapidă de vreme.

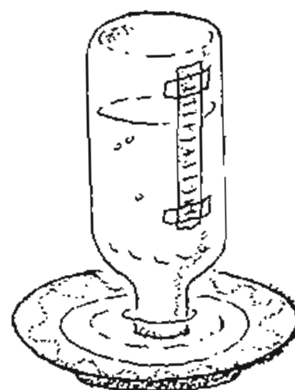
295

Sticla-barometru

Materiale:
o farfurie, apă, o sticlă de suc din plastic, o fişă, bandă adezivă

Deja ştiţi că stratul de aer care înconjoară Pământul exercită o presiune mai mare de 2,5 kg pe fiecare cm^2.

Acum mai bine de trei sute de ani Evangelista Torricelli, un fizician italian, a descoperit o metodă de măsurare a acestei presiuni atmosferice. El a echilibrat o coloană de mercur cu o coloană de aer. Puteţi face un barometru cu apă obişnuită, de la robinet, care va funcţiona ca al lui.

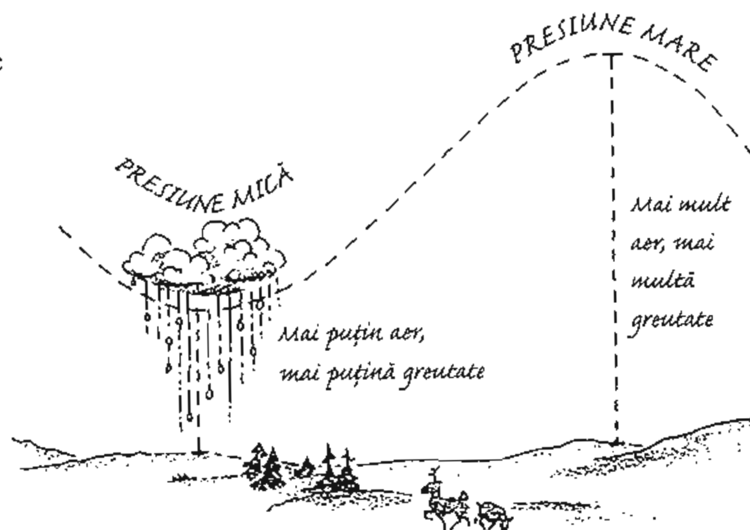


Ce aveţi de făcut: Umpleţi farfuria pe jumătate cu apă. Turnaţi apă în sticlă până când este plină pe trei sferturi. Întoarceţi invers sticla, ţinându-i degetul pe gură. Apoi îndepărtaţi repede degetul şi puneţi sticla în farfuria cu apă. Lipiţi o fâşie din fişă pe exteriorul sticlei, după cum se vede în ilustraţie.

Ce se întâmplă: Apa nu curge din sticlă. În schimb nivelul apei scade uşor şi se opreşte. Apoi, se mişcă în sus şi în jos, pe măsură ce se schimbă presiunea aerului.

De ce: Aerul care presează apa din farfurie nu lasă să curgă apa din sticlă. Apa nu mai coboară când presiunea apei e în echilibru cu presiunea atmosferică.

Marcaţi fişa în punctul în care apa se stabilizează şi astfel veţi putea face un grafic al creşterii sau scăderii apei din sticlă. O creştere a presiunii aerului va ridica nivelul apei. Când are loc o descreştere, apa scade. Când apa din sticlă scade, vă puteţi aştepta la vreme mai caldă şi mai umedă.

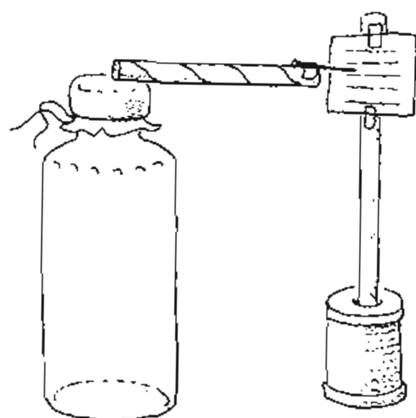


296

Balonul-barometru

Acest barometru primitiv va arăta și când are loc o schimbare în presiunea atmosferică.

Materiale:
un balon, un borcan cu gura îngustă, bandă de cauciuc sau o bucată de ață, lipici, un pai, un ac drept, o fișă



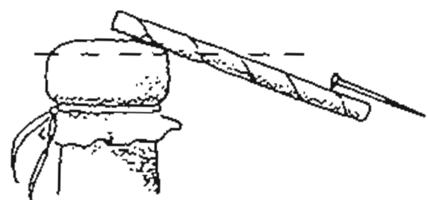
Ce aveți de făcut: Întindeți balonul peste gura borcanului. Fixați-l cu banda de cauciuc sau cu sfoara. Apoi lipiți paiul orizontal, începând din mijlocul balonului, astfel încât să se extindă dincolo de marginea gurii borcanului, ca în imagine. Atașați acul cu gămălie de capătul liber al paiului.

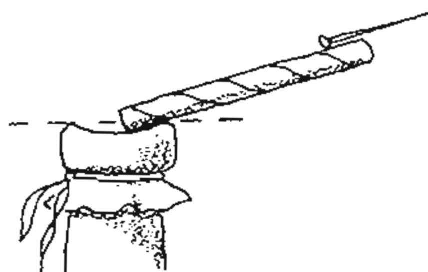
Montați la înălțime o fișă marcată, pentru a putea urmări mișcările paiului.

Ce se întâmplă: Capătul liber al paiului (indicatorul) se mișcă uneori în sus, alteori în jos.

De ce: Când presiunea aerului crește, presiunea din interiorul borcanului este mai mică decât cea din afară. Prin urmare balonul de cauciuc este apăsat în jos, și indicatorul paiului se ridică. Când presiunea aerului scade, aerul din interiorul sticlei presează mai tare decât cel din afară. Cauciucul este împins în sus și întins, iar indicatorul se mișcă în jos.

Când indicatorul vostru se mișcă în jos, se apropie probabil vreme rea. Presiunea aerului scade de obicei când se apropie o furtună. Când presiunea aerului crește, este de obicei un semn că vremea se va îmbunătăți. Barometrul vostru din balon funcționează aproape ca un barometru aneroid. Un vârf flexibil se ridică și coboară pe măsură ce presiunea aerului se schimbă, și mișcă indicatorul pe o scală de pe fața unui instrument.





Morişca de vânt

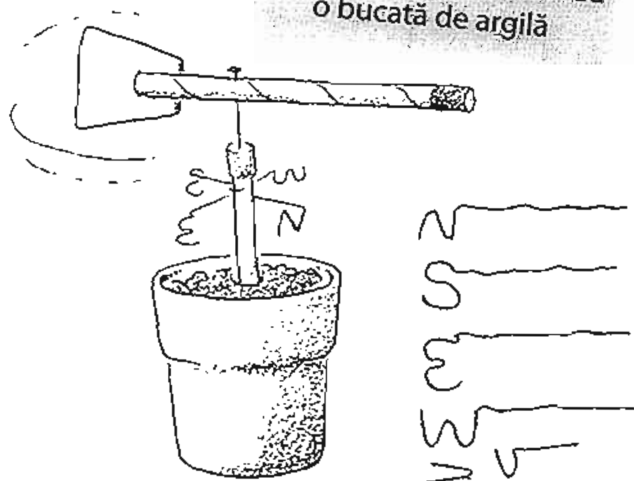
297

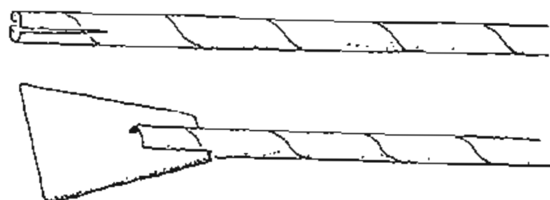
Dacă ştim în ce parte bate vântul, putem uneori localiza un sistem cu presiune joasă şi putem prevedea vremea urâtă care îl însoţeşte de obicei. O morişcă de vânt arată direcţia în care suflă vântul.

Materiale:

un pai, foarfecă, o fişă sau o bucată de carton subţire, un ac cu gămălie, creion cu radieră, un creion sau o cariocă roşie, o busolă, sârmă subţire, un ac cu gămălie, un ghiveci de flori puţin adânc, plin cu pământ sau o bucată de argilă

Ce aveţi de făcut: Faceţi o tăietură pe verticală, de 2,5 cm, la un capăt al paiului. Folosind fişa sau o altă bucată de carton, decupaţi o coadă de săgeată şi lipiţi-o de capătul tăiat al paiului, ca în imagine. Marcaţi celălalt capăt al paiului cu creion sau cariocă roşie. Inseraţi acul cu gămălie prin pai, la 5 cm distanţă de săgeată. Împingeţi acum în capătul cu radieră al creionului. Verificaţi dacă paiul se mişcă liber.





Formaţi literele N, S, V, E din bucăţi de sârmă. Înfăşuraţi-le în jurul creionului la 2,5 cm sub săgeată. Introduceţi creionul cu vârful într-o grămadă cu pământ, într-un ghiveci de flori un pic adânc sau într-o bucată de argilă.

Puneţi morişca de vânt într-un loc unde vântul nu este blocat de clădiri. Folosiţi o busolă pentru a fi siguri că literele sunt aşezate corect.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce bate vântul, morişca meteorologică se învârte.

De ce: Când suflă vântul, el împinge suprafaţa mai mare (săgeata). Ca rezultat, celălalt capăt indică direcţia din care bate vântul.

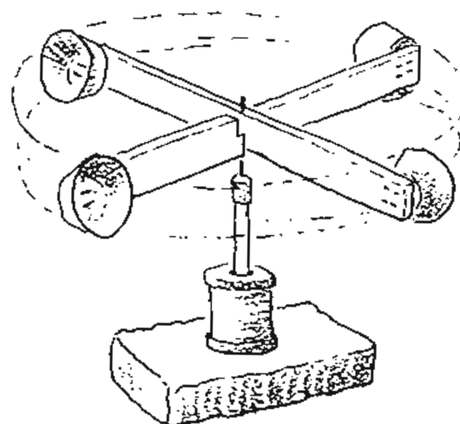
În emisfera nordică, un vânt care îşi schimbă direcţia în sensul acelor de ceasornic aduce de obicei cu el un sistem de presiune scăzută şi vreme ploioasă. Vânturile de est aduc de obicei ploaie, vânturile de vest aduc vreme frumoasă. Vânturile de nord înseamnă vreme rece, şi cele din sud căldură. În emisfera sudică e valabil exact contrariul pentru fiecare direcţie.

Anemometrul

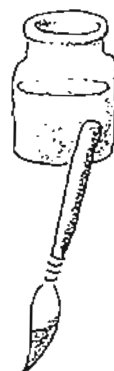
298

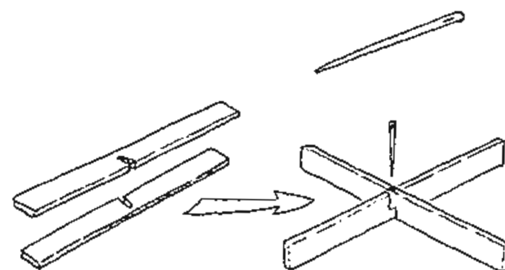
Materiale:

două bucăți de carton greu, foarfecă, capse sau pioneze, 4 tăvițe de brioșe din folie metalică, vopsea, un cui subțire, ascuțit, un ac mare, un creion cu radieră, o papiotă de ață, argilă sau prosoape de hârtie, lipici sau șnur, o bucată de scândură sau o piatră plată.



Cum puteți măsura viteza vântului? O metodă este folosirea anemometrului. Acest instrument are trei sau patru emisfere metalice concave, care se învârt în jurul unei tije de metal prin vânt. Viteza cu care se mişcă ele indică viteza vântului. Anemometrul nostru arată foarte asemănător cu cel real. Dar dacă anemometrele adevărate înregistrează mişcarea în mod electronic, voi va trebui să numărați.





Ce aveți de făcut: Tăiați două fâşii de carton greu, de aproximativ 5 cm x 45 cm.

Faceți o tăietură în mijlocul fiecăreia, astfel încât să se potrivească una cu cealaltă şi să formeze o cruce.

Capsați sau prindeți cu pioneze tăvițele din folie metalică de fiecare capăt al crucii. Dacă nu aveți la îndemână nicio tăviță de brioşe, le puteți confecționa decupând cercuri din folie de aluminiu mai groasă sau tăind pahare de hârtie. Vopsiți una dintre tăvițe într-o culoare vie. Faceți o gaură prin centrul crucii folosind un cui ascuțit şi subțire sau un ac mare.

Pentru a face o bază, introduceți ochiul acului într-un creion cu radieră. Fixați vârful ascuțit într-o gaură a unui mosor. (S-ar putea să aveți nevoie de argilă sau de prosoape de hârtie pentru a-l fixa.) Lipiți sau legați mosorul de o bucată de scândură sau de o piatră plată.

Ataşați crucea de bază, aşezând-o pe vârful acului. Suflați spre ceşcuțe. Dacă mişcarea crucii e greoaie, lărgiți gaura dintre fâşiile încrucişate.

Aşezați baza afară, pe o cutie înaltă de 1 m. Țineți evidența a câte învârtituri face pe minut. Puteți face asta foarte uşor, numărând de câte ori trece pe lângă voi cana pictată.

Ce se întâmplă: Uneori anemometrul se învârte repede. Alteori abia se mişcă.

De ce: Interiorul cupelor captează forța vântului. El face ceştile să se mişte. Cu cât sunt mai multe rotații pe minut, cu atât viteza vântului este mai mare. O creştere rapidă a vitezei poate însemna apropierea unei furtuni de ploaie sau de zăpadă.

299 Scara Beaufort

Scara Beaufort a fost inventată de Francis Beaufort, un amiral britanic, la începutul anilor 1800, pentru a ajuta la ghidajul vapoarelor. Aceasta calcula viteza vântului pe mare, dar de atunci a fost adaptată şi pentru folosirea pe uscat. Oficiul meteorologic, deşi foloseşte un anemometru pentru măsurarea vitezei vântului, ne raportează încă viteza vânturilor folosind scara Beaufort.

Ea vă oferă o modalitate foarte bună de a înțelege viteza vântului – oriunde şi oricând – privind la obiectele pe care le mişcă vântul. Memorați-o şi veți uimi oamenii cu predicțiile voastre exacte.



0: Calm

Fumul se ridică în linie dreaptă

Viteza vântului: Mai puțin de 1 km/h



1: Aer uşor

Fumul este purtat în direcția vântului

Viteza vântului: 1- 5 km/h



2: Briză uşoară

Vântul e simțit pe față, frunzele foşnesc; steagurile flutură, moriştile de vând se învârt

Viteza vântului: 6 km/h



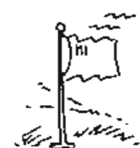
3: Briză plăcută

Frunzele şi obiectele se mişcă constant; steagurile uşoare flutură tare

Viteza vântului: 12-18 km/h

4: Briză moderată

Se mişcă praf, hârtii aruncate, crengi mici; steagurile flutură



Viteza vântului: 18-25 km/h

5: Briză proaspătă

Copacii mici înfrunziți se leagănă; Steagurile se unduiesc

Viteza vântului: 25-45 km/h

6: Briză puternică

Se mişcă crengi mari; steagurile bat, umbrelele se întorc invers

Viteza vântului: 45- 50 km/h

7: Vânt moderat

Copaci întregi se mişcă; steagurile se extind

Viteza vântului:50- 60 km/h

8: Vânt puternic

Obiectele de lovesc de copaci; mersul este dificil

Viteza vântului:60-75 km/h

9: Vânt foarte puternic

Uşoare daune ale caselor – antenele TV pot fi rupte, bunuri distruse

Viteza vântului: 75-85 km/h

10: Vânt extraordinar de puternic

Copaci dezrădăcinați; casele foarte afectate

Viteza vântului: 85-100 km/h



11: Furtună

Daune extinse

Viteza vântului: 100-120 km/h



12: Uragan

Daune excesive

Viteza vântului: peste 120 km/h

300 Cât vă este de frig?

Viteza vântului influențează senzația de frig. Factorul de răcire al vântului reprezintă relația dintre viteza vântului și temperatura aerului. Un tabel de răcire a vântului ne arată temperatura aerului în repaus echivalentă temperaturii combinate cu viteza vântului. De exemplu o temperatură de - 6°C și vânt de 32 km pe oră ne face să ne simțim ca și cum ar fi la - 23°C.

Viteza vântului (km / oră)	Temperatura aerului (°C)							
	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
10	-2	-7	-12	-17	-22	-27	-32	-38
20	-7	-13	-19	-25	-31	-37	-43	-50
30	-11	-17	-24	-31	-37	-44	-50	-57
40	-13	-20	-27	-34	-41	-48	-55	-62
50	-15	-22	-29	-36	-44	-51	-58	-66
60	-16	-23	-31	-38	-45	-53	-60	-68

301 Cât vă este de cald?

Dacă sunt 29,4°C, cât de cald vă este?

Ei bine, dacă umiditatea este de 95 %, vă veți simți ca la 40,5°C. Registrul căldurii pregătit de serviciul meteorologic arată cum se percepe temperatura pe măsură ce gradul de umiditate se modifică.

La 43°C aveți nevoie de o umiditate de 50% pentru a vă simți ca și cum temperatura ar fi de 65°C!

Cu un higrometru, tabelul umidității relative și acest registru, puteți afla care e temperatura pe care o percepeți zilnic.

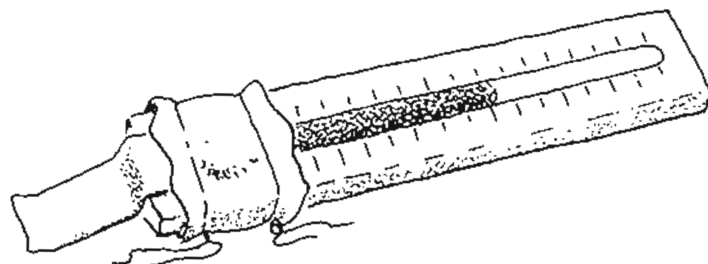
Temperatura aerului (°C)	Umiditate relativă (%)												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
38	43	46	48	51	54	58							
37	41	43	45	47	51	53	58						
36	38	40	42	44	47	49	52	56					
34	36	38	39	41	43	46	48	51	54	57			
33	34	36	37	38	41	42	44	47	49	52	55		
32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53	56
31	31	32	33	34	35	37	38	39	41	43	45	47	49
30	29	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	44
29	28	29	29	30	31	32	32	33	34	36	37	38	39
28	27	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	35
27	27	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31

302 Higrometrul din cutie de lapte

Materiale: două termometre de cameră, o bucată mică de material din bumbac, ață, o cutie de lapte din carton, benzi de cauciuc, foarfecă, apă

Umiditatea este cantitatea de vapori de apă, sau umezeală,din aer. Meteorologii anunță de obicei ceea ce se numeşte „umiditate relativă", mai degrabă decât umiditatea reală. Umiditatea relativă este o formulă la care au ajuns comparând umiditatea din aer cu cantitatea de umiditate pe care aerul poate să o conțină. Umiditatea ridicată combinată cu temperaturi mari face oamenii să se simtă inconfortabil.

Puteți afla umiditatea relativă cu un higrometru făcut în casă.



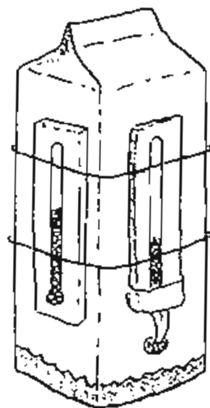
Ce aveți de făcut: Verificați pentru a fi siguri că cele două termometre indică aceeaşi temperatură.

Acoperiți bulbul unuia dintre termometre cu o fâşie de 5 cm de material din bumbac (o batistă veche va fi foarte bună). Legați-l cu ață pentru a lăsa „coada" pe un capăt, ca în imagine.

Ataşați termometrele pe două părți laterale ale cutiei de carton, folosind benzile de cauciuc. Tăiați o gaură mică în cutia de carton, chiar sub termometrul cu bulbul acoperit. Introduceți coada de bumbac în gaură. Umpleți cutia cu apă până la nivelul găurii, astfel încât bumbacul să fie mereu ud.

Citiți cele două termometre.

Ce se întâmplă: Temperatura termometrului cu bulbul acoperit este mereu mai mică.



De ce: Apa care se evaporă de la termometrul cu materialul umed consumă căldura. Prin urmate, temperatura scade.

Apa din materialul din jurul termometrului cu bulb ud continuă să se evapore atâta timp cât aerul poate să mai primească vapori de apă. Aerul uscat poate să accepte mai mulţi vapori de apă decât aerul care este deja plin cu umezeală.

Cu cât aerul este mai uscat (cu cât umiditatea este mai redusă), cu atât mai diferite vor fi temperaturile indicate de cele două termometre. Când temperaturile sunt exact aceleaşi, umiditatea este 100%.

Cu cât temperatura este mai mare, cu atât aerul poate primi mai mulţi vapori de apă la o anumită temperatură, umiditatea relativă fiind de 100 la sută. Şi este ceaţă, plouă sau ninge.

Verificaţi temperaturile celor două termometre şi urmăriţi tabelul de mai jos pentru a găsi procentul relativ de umiditate.



Tabelul umidităţii relative

Diferenţele dintre temperatura bulbului uscat şi a celui umed

Temperatura bulbului uscat (grade Celsius)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
-20	100	28													
-14	100	55	11												
-10	100	66	33												
-4	100	77	54	32	11										
0	100	81	63	45	28	11									
2	100	83	67	51	36	20	6								
4	100	85	70	56	42	27	14								
6	100	86	72	59	46	35	22	10							
8	100	87	74	62	51	39	28	17	6						
10	100	88	76	65	54	43	33	24	13	4					
12	100	88	78	67	57	48	38	28	19	10	2				
14	100	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1			
16	100	9	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1		
18	100	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6		
20	100	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5	
22	100	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4
24	100	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9
26	100	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13
28	100	93	86	78	71	65	59	53	47	42	36	31	26	21	17
30	100	93	86	79	72	66	61	55	49	44	39	34	29	25	20

303 Cât de inconfortabil vă simțiți?



Indexul umidității temperaturii (IUT) arată cum ne fac să ne simțim căldura și umiditatea combinate.

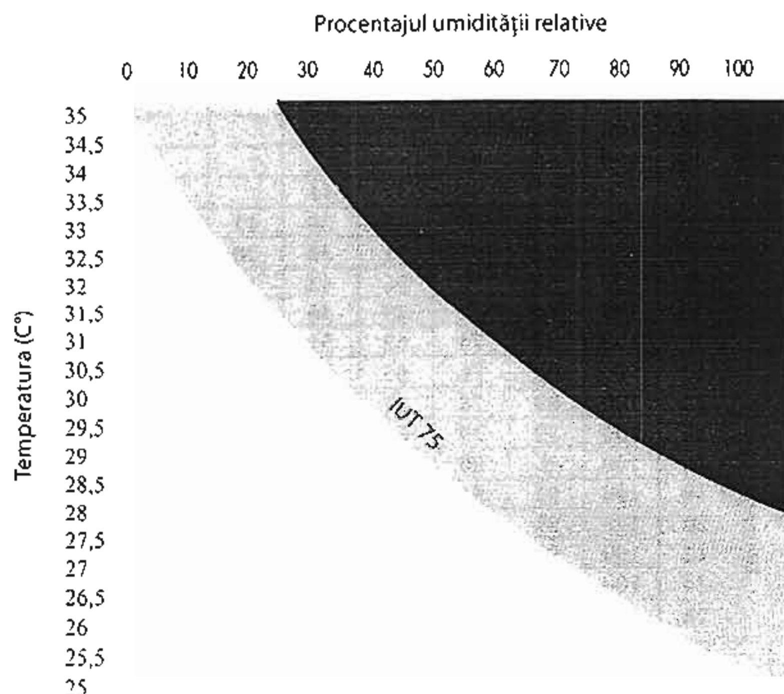
Dacă știți temperatura și umiditatea relativă, puteți folosi tabelul de mai jos pentru a vedea cât de inconfortabil vă simțiți. De exemplu, dacă temperatura este de 27 grade Celsius, cu umiditatea la 55 %, IUT este 75, și mai mult de jumătate din oameni se simt inconfortabil. La aceeași temperatură și o umiditate de 100%, IUT este 80 și majoritatea oamenilor nu se simt confortabil.

Dacă vă place matematica, puteți afla care este IUT pentru voi folosind următorii pași:

1. Adunați temperaturile bulbului uscat și a celui umed.
2. Înmulțiți suma cu 0,4.
3. Adunați 15.

Dacă nu aveți temperatura bulbului ud, dar cunoașteți temperatura și umiditatea, puteți afla temperatura bulbului ud folosind tabelul umidității relative de la pagina 255. Tot ce aveți de făcut este să scădeți „diferența" din temperatura bulbului uscat.

Indexul umidității temperaturii



Punctul de formare de rouă

304

Punctul de formare de rouă este temperatura la care aerul nu mai poate reține vapori de apă. Atunci umiditatea din aer începe să se condenseze – să se transforme din nou din vapori de apă în picături. Această temperatură se va schimba de la o zi la alta, în funcție de temperatura aerului și de cantitatea de umiditate din el. Cu cât temperatura punctului de formare de rouă este mai aproape de temperatura aerului, cu atât avem șanse mai mari să fie ceață, ploaie sau zăpadă. Puteți folosi un echipament simplu pentru a determina punctul de formare de rouă dintr-o zi, dar trebuie să îl instalați afară.

Materiale: creion, hârtie, o conservă goală, apă, un termometru de cameră, cuburi de gheață

Ce aveți de făcut: Notați temperatura aerului.

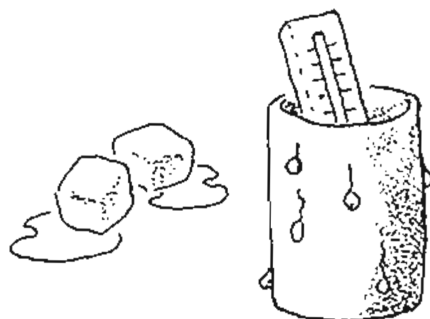
Îndepărtați eticheta de pe conservă. Umpleți conserva cu apă și verificați ca exteriorul să fie uscat. Puneți termometrul în cutie.

Adăugați gheață, câte un cub pe rând. Amestecați cu grijă apa cu termometrul. Priviți cu atenție atât exteriorul conservei, cât și termometrul.

Ce se întâmplă: Pe exteriorul cutiei începe să se formeze lichid – și temperatura scade.

De ce: Temperatura – în punctul în care începe să se formeze lichidul – este la sau aproape de punctul de formare de rouă – temperatură la care umiditatea este de 100%.

Când apa se răcește și se condensează pe un obiect, picăturile se numesc rouă. Roua se formează când aerul umed atinge orice obiect care îl răcește mai tare decât punctul său de formare de rouă – punctul la care nu mai poate reține apă deloc.



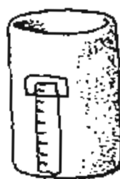
Când curenții de aer se ridică rapid, sus în aer are loc o răcire și se formează nori. Când curenții de aer mai blânzi amestecă aer rece cu aer mai cald, se formează ceața.

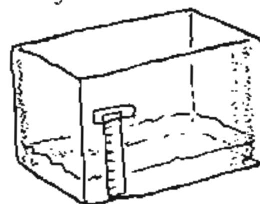
Roua se formează de obicei pe iarbă sau pe plante care s-au răcit. Temperatura la care are loc acest fenomen depinde de cantitatea de vapori de apă din aer. Dacă este mică, roua s-ar putea să nu se formeze până când temperatura nu scade sub 32 de grade F (O*C) sau chiar sub îngheț. Când este atât de frig se formează gheață. Dacă aerul conține mulți vapori de apă, roua se va forma la 68 de grade F (20° C).

305 Măsurarea ploii

Măsurați cantitatea de ploaie care cade timp de o săptămână sau o lună, și comparați rezultatele voastre cu statisticile oficiale.

Materiale:
un liniar, bandă izolatoare sau adezivă, diferite recipiente goale, cum ar fi cutii de cafea, un borcan, o cutie de lapte din carton tăiată, un creion, hârtie





Ce aveți de făcut: Folosind liniarul, măsurați centimetri pe benzi de scotch sau bandă izolatoare. Lipiți benzile pe diferite recipiente.

Puneți recipientele pe o suprafață plană. Ar fi de preferat să puneți vasele într-o cutie, pentru a fi siguri că rămân în picioare.

De fiecare dată când plouă, măsurați cantitatea de ploaie din recipiente.

Nivelul ar trebui să fie același, indiferent de mărimea recipientului, cu condiția ca marginile sale să fie paralele. Înregistrați cantitatea și data.

Comparați măsurătorile de la o ploaie la alta. Și comparați măsurătorile voastre cu cele anunțate la televizor sau radio. S-ar putea să nu coincidă de fiecare dată. Uneori cantitatea de apă variază de la o parte a străzi la cealaltă!

306 Interpretarea norilor

Când aerul este greu din cauza umezelii și se răcește, vaporii de apă din el se transformă din nou în picături și se combină cu particulele mici de praf din aer pentru a forma ceața. Când ceața este sus pe cer, noi vedem nori. Tipul de nor depinde de cum este răcit aerul și de modul în care se mișcă aerul.

Norii cirus sunt înalți și pufoși.

Norii stratus atârnă jos pe cer, în straturi sau fascicole, provocând cer încărcat și ceață.

Norii cumulus arată ca niște conopide cu bază plană. Ei aduc de obicei vreme bună.

Norii nimbus sunt nori de ploaie de un gri închis.

Majoritatea norilor își schimbă în permanență forma. Anumite părți ale lor se evaporă când sunt atinși de un aer mai cald și când îi suflă vântul.

Se spune despre vreme că este senină, când pe cer nu este niciun nor și „ limpede” când norii acoperă mai puțin de o treime din cer. Este „parțial însorit” când cerul este înnorat între o treime și două treimi, și „noros”, sau acoperit, când cerul este acoperit mai mult de două treimi.

Meteorologii studiază norii cu atenție. Cu ajutorul tabelului norilor și voi puteți interpreta norii!

Scara pH-ului

Scala pH-ului, creată de S. P. L. Sorensen, un biochimist danez, este folosită pentru a indica cât de alcalină sau de acidă este o soluție.

Toți acizii conțin hidrogen. Cu cât acidul este mai tare, cu atât soluția conține mai mult hidrogen – și cu atât soluția poate accepta mai puțin hidrogen când se combină cu alte substanțe. Când nu mai poate accepta hidrogen, pH-ul său este 0. Cu cât acidul este mai puternic, cu atât pH-ul este mai mic.

O soluție cu un pH peste 7 este alcalină. O soluție cu un pH sub 7 este acidă.

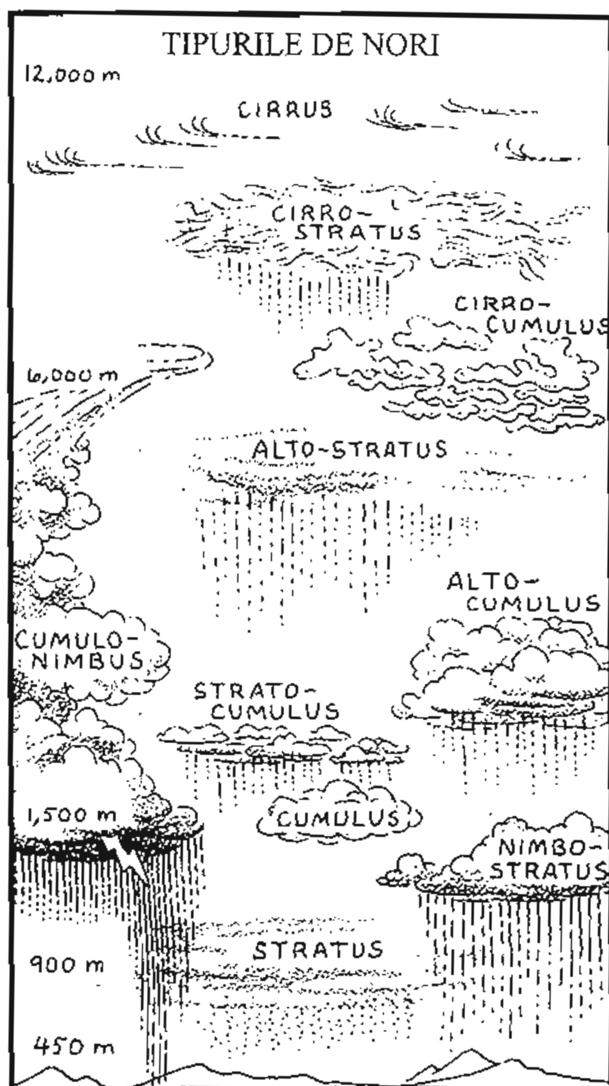
14.0 curățător de scurgeri
13.0 leșie/amoniac
12.4 var
11.0
10.5 lapte de magneziu


8.5 bicarbonat de sodiu
8.3 apă de mare
8.0
7.4 sânge
7.0 apă distilată
6.6 lapte


6.0
5.6 ploaie nepoluată
5.0 suc de roșii
4.2 cafea
3.0 suc de mere

2.2 oțet
2.0 suc de lămâie

1.5
1.0 acid de baterie
0.0



Ploaia acidă

307

Puteți verifica dacă ploaia care cade în zona voastră este poluată sau nu, folosind hârtie pH sau hârtie de turnesol, ambele putându-le cumpăra de la laboratoarele de chimie. Sau vă puteți face propriul indicator cu sucul dintr-un borcan cu varză roșie.

Materiale:
6 până la 10 linguri de suc de varză roșie, 5 pahare mici de sticlă sau de hârtie, apă de ploaie, suc de mere, suc de lămâie, un borcan curat, apă fiartă și răcită, lapte

Ce aveți de făcut: Adunați apă de ploaie într-un borcan curat.

Aliniați paharele de hârtie și numerotați-le sau etichetați-le. Puneți o lingură de suc de varză roșie în fiecare. Adăugați apă de ploaie în primul, o cantitate egală de apă fiartă și răcită în al doilea, lapte în al treilea, suc de mere în următorul și suc de lămâie în ultimul.

Comparați culoarea paharului cu apă de ploaie cu celelalte pahare. Când ați găsit-o pe cea care seamănă cel mai mult culorii apei de ploaie, consultați tabelul pH-ului de la pagina 259 și estimați pH-ul apei de ploaie pe care o testați.

Ce se întâmplă: Dacă soluția își schimbă doar ușor culoarea, apa voastră de ploaie este normală. Dacă devine la fel de roz ca și soluția cu lămâie, are un conținut acid foarte ridicat.



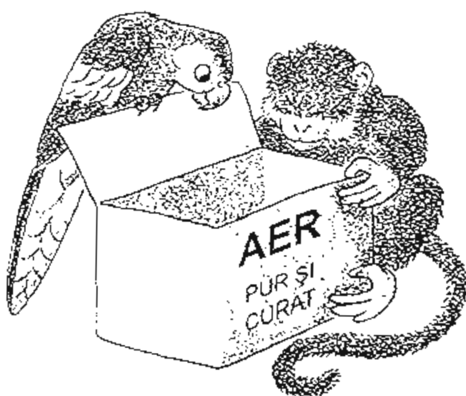


De ce: Ploaia este în mod normal ușor acidă datorită oxizilor din aer care formează acizii slabi. Apa de ploaie nepoluată are aproximativ 5,6 pe scala pH-ului.

Dacă apa voastră de ploaie are un nivel al pH-ului mai scăzut, ploaia din zona voastră este poluată cu acizi. Când pH-ul apei din lacuri și râuri scade sub 5 pe scală, majoritatea peștilor mor.

Când deșeurile de la combustibilii arși pentru a pune fabricile în mișcare – și mașinile, trenurile și avioanele noastre – se combină cu apa din aer, se formează acizi care cad pe pământ – fie sub formă de ploaie, fie sub forma unor particule uscate.

Această nouă poluare cauzată de om a fost numită o înceată otrăvire din cer. Ea dăunează copacilor și culturilor de hrană și amenință viața din lacuri și ape curgătoare, precum și de pe pământ. Poate chiar să ducă la fărâmițarea clădirilor.



AER, H_2O ŞI ALTELE

După cum va demonstra acest capitol, totul pe lumea asta ocupă spaţiu şi are greutate: voi, şi chiar şi aerul!

Materia poate exista în trei stări: solidă, lichidă şi gazoasă.

O masă este un obiect solid, apa este un lichid, aerul este un gaz, iar aceste trei lucruri sunt formate din părţi mici numite molecule şi din părţi şi mai mici numite atomi. Aceste părţi ale lucrurilor sunt cele studiate de chimişti şi rearanjate pentru a crea noi produse care ne fac viaţa mult mai uşoară.

Fiţi isteţi - Fiţi prevăzători

Puteţi să fiţi isteţi şi puteţi face aceste experimente în siguranţă urmărind aceste reguli:

- Spălaţi mereu foarte bine orice recipiente din bucătărie, castroane sau unelte pe care le-aţi folosit înainte de a le pune la loc.

- Nu lăsaţi împrăştiate prin casă soluţii chimice vechi. Înlăturaţi-le cu grijă.

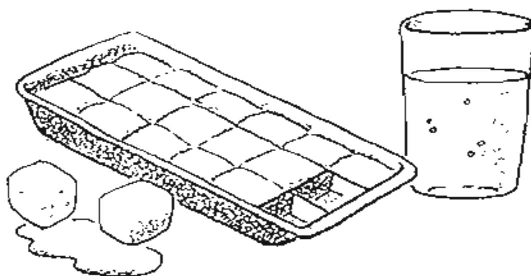
- Fiţi foarte atenţi când folosiţi cuptorul de gătit sau cel cu microunde, sau când lucraţi cu apă care fierbe sau mâncăruri fierbinţi. Găsiţi un părinte sau un adult care să vă ajute să folosiţi aparatele necesare sau să faceţi experimentele de care nu sunteţi siguri.

- Asiguraţi-vă că aţi etichetat conţinutul tuturor sticlelor, borcanelor sau recipientelor pe care doriţi să le păstraţi, şi depozitaţi-le într-un loc sigur, departe de copiii mici.

- Înainte de a începe, citiţi până la capăt instrucţiunile cu ceea ce aveţi de făcut, pentru a fi siguri că aveţi toate cele necesare şi timp pentru a duce experimentul la capăt.

- Dacă printr-un experiment se poate face murdărie, faceţi experimentul afară sau în chiuvetă, sau acoperiţi zona de lucru cu o folie protectoare sau cu ziare vechi.

Amestecul atomic: eu și molecula





O moleculă este cea mai mică parte din orice există ca acel lucru. Nu puteți vedea moleculele, dar toate lucrurile din lume sunt formate din ele. Cea mai bună metodă pentru a înțelege asta este să vă imaginați pe voi micșorându-vă, mult de tot, până deveniți o moleculă. Dacă ați fi o moleculă din ceva de pe suprafața unei mese, un grăunte de sare de pe masă vi s-ar părea un munte. Dacă ați fi o moleculă de apă, ați fi ultima, cea mai mică parte dintr-o picătură. Ultima parte care s-ar evapora din acea picătură de apă ați fi voi. Acum v-ați făcut o idee despre cât de mici sunt moleculele. Dar dacă moleculele sunt mici, părțile care le alcătuiesc sunt și mai mici. Aceste părți mici care alcătuiesc moleculele se numesc atomi.

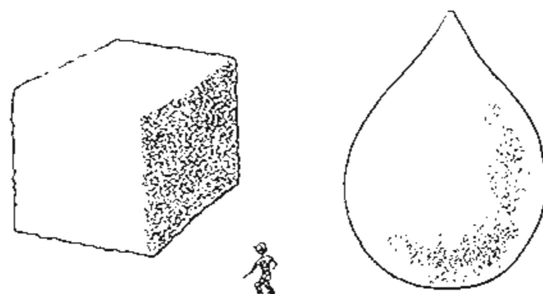
Dacă ați fi o moleculă de oxigen, ați fi alcătuiți din două feluri dintre aceste părți foarte mici, numite atomi. Ați avea nevoie de doi atomi de oxigen, pentru că un singur atom de oxigen nu se comportă ca oxigenul.

O substanță cu un singur fel de atom se numește element. Oxigenul, hidrogenul, azotul și carbonul sunt toate elemente. (Vedeți Tabelul Periodic al Elementelor de la paginile 264 și 265.) Dacă ați fi un element de azot, ați fi alcătuiți doar din atomi de azot. Dacă ați fi un element de carbon, ați fi alcătuiți doar din atomi de carbon. Nu ați putea fi nimic altceva.

Atomii diferitelor elemente se unesc pentru a forma molecule diferite. O moleculă de apă este alcătuită din trei atomi.

Dacă ați fi un atom de oxigen, ar trebui să vi se alăture doi prieteni reprezentând atomi de hidrogen, pentru a forma o moleculă de apă, pentru că apa are doi atomi de hidrogen și un atom de oxigen. Acum ați fi o substanță, alcătuită din două (sau mai multe) elemente diferite, numite compuși. Apa, dioxidul de carbon și zahărul sunt toate exemple de compuși. Ca moleculă, sau strop mic de apă, ați putea exista în trei forme. Chimiștii v-ar identifica drept una dintre cele trei stări ale materiei: solidă, lichidă sau gazoasă.

Dacă este necesar, folosind curentul, un om de știință sau un chimist ar putea să vă împartă din nou în părțile voastre originale sau în atomi. Acum nu ați mai fi apă, ci trei atomi separați, doi atomi de hidrogen și un atom de oxigen. Cea mai mică parte din voi care ar putea exista ca apă ar fi o moleculă.



O lume de atomi

Toate lucrurile şi fiinţele de pe Pământ sunt alcătuite din atomi. Ei sunt cea mai mică parte din orice element, şi atomii fiecărui element sunt diferiţi. Acum ştiţi de ce am numit această secţiune „O lume de atomi".

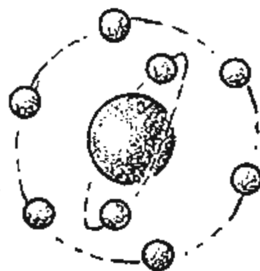
Fiecare atom are un punct central, sau nucleu, alcătuit din neuroni şi protoni. Unele părţi atomice conţin încărcături electrice: protonii din nucleu conţin încărcături electrice pozitive, dar neutronii nu conţin încărcătură (ei sunt neutri din punct de vedere electric).

În jurul nucleului se învârt părţi şi mai mici, numite electroni. Aceştia au o încărcătură electrică negativă. Aceste încărcături electrice pozitive şi negative dintre electroni şi protoni, care se atrag reciproc, sunt cele care menţin împreună părţile atomului.

Veţi înţelege atomul mai bine dacă vă imaginaţi nucleul lui ca pe o minge, iar electronii ca nişte mingi mai mici rotindu-se în jurul lui. Uneori chimiştii numesc drumul atomilor în jurul nucleului „cochilii". Sau imaginaţi-vă nucleul atomului ca fiind Soarele, iar electronii înconjurându-l sau circulând pe orbită în jurul lui ca planetele sale. Planetele care se învârt pe orbită sunt şi ele atrase, sau împinse înspre Soare, la fel cum electronii sunt atraşi de nucleul atomului.



308 Trecerea elementelor în tabel



Un tabel special, cunoscut sub numele de Sistemul Periodic al Elementelor poate să vă ajute să înţelegeţi mai bine chimia atomică. Dimitri Ivanovici Mendeleev, un chimist rus, a alcătuit primul tabel al elementelor în 1869. El a lăsat câteva locuri libere în tabel, pentru ca atunci când vor fi descoperite noi elemente, să poată fi trecute în el. Într-o viziune modernă (vedeţi Sistemul Periodic al Elementelor) cele şapte rânduri numerotate la stânga, ce se întind de-a lungul tabelului, numite perioade, arată numărul orbitelor pe care electronul le parcurge în fiecare element.

Perioada 1 – elementele au o singură orbită, perioada 2 – au două orbite, perioada 3 – au trei orbite, etc.

Fiecare element din tabel are un număr (număr atomic) şi o literă simbol, precum şi o greutate atomică. Găsiţi oxigenul în tabel (perioada 2, coloana 16/6A). Numărul atomic al oxigenului este opt. Înseamnă că în nucleul atomului sunt opt protoni. Observaţi numărul doi roman în partea dreaptă a căsuţei. El reprezintă numărul de electroni de pe prima orbită (2), ceea ce înseamnă că pe orbita a doua a elementului oxigen sunt 6 electroni, pentru că numărul de electroni care se învârt în jurul nucleului unui atom este acelaşi cu numărul de protoni din nucleu, adică aici 8.

SISTEMUL PERIODIC

	1 (IA)	2 (IIA)	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIIIB)	9 (VIIIB)
1	1 **H** I 1,008 Hidrogen								
2	3 **Li** I 6,941 Litiu	4 **Be** II 9,012 Beriliu							
3	11 **Na** I 22,99 Sodiu	12 **Mg** II 24,30 Magneziu							
4	19 **K** I 39,10 Potasiu	20 **Ca** II 40,08 Calciu	21 **Sc** 44,96 Scandiu	22 **Ti** 47,88 Titan	23 **V** 50,94 Vanadiu	24 **Cr** III 52,0 Crom	25 **Mn** II,IV 54,94 Mangan	26 **Fe** II,III 55,85 Fier	27 **Co** 58,93 Cobalt
5	37 **Rb** 85,47 Rubidiu	38 **Sr** 87,62 Stronțiu	39 **Y** 88,91 Ytriu	40 **Zr** 91,22 Zirconiu	41 **Nb** 92,91 Niobiu	42 **Mo** 95,94 Molibden	43 **Tc** 98,91 Tehnețiu	44 **Ru** 101,1 Ruteniu	45 **Rh** 102,9 Rodiu
6	55 **Cs** 132,9 Cesiu	56 **Ba** 137,3 Bariu	57-71	72 **Hf** 178,5 Hafniu	73 **Ta** 180,9 Tantal	74 **W** 183,8 Wolfram	75 **Re** 186,2 Reniu	76 **Os** 190,2 Osmiu	77 **Ir** 192,2 Iridiu
7	87 **Fr** 223,0 Franciu	88 **Ra** 226,0 Radiu	89-103	104 **Rf** 261,0 Rutherfordium	105 **Db** 262,0 Dubnium	106 **Sg** 263,0 Seaborgium	107 **Bh** 262,0 Bohrium	108 **Hs** 265,0 Hassium	109 **Mt** 266,0 Meitnerium

6	57 **La** 138,9 Lantan	58 **Ce** 140,1 Ceriu	59 **Pr** 140,9 Praseodim	60 **Nd** 144,2 Neodim	61 **Pm** 144,9 Prometiu	62 **Sm** 150,4 Samariu	63 **Eu** 152,0 Europiu
7	89 **Ac** 227,0 Actiniu	90 **Th** 232,0 Toriu	91 **Pa** 231,0 Protactiniu	92 **U** 238,0 Uraniu	93 **Np** 237,0 Neptuniu	94 **Pu** 239,1 Plutoniu	95 **Am** 243,1 Americiu

AL ELEMENTELOR

10 (VIIIB)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIIIA)
								2 **He** 4,003 Heliu
			5 III **B** 10,81 Bor	6 II,IV **C** 12,01 Carbon	7 III,V **N** 14,01 Azot	8 II **O** 16,00 Oxigen	9 I **F** 19,0 Fluor	10 **Ne** 20,18 Neon
			13 III **Al** 26,98 Aluminiu	14 IV **Si** 28,09 Siliciu	15 III,V **P** 30,97 Fosfor	16 II,IV,VI **S** 32,07 Sulf	17 I **Cl** 35,45 Clor	18 **Ar** 39,95 Argon
28 II **Ni** 58,69 Nichel	29 I,II **Cu** 63,55 Cupru	30 II **Zn** 65,39 Zinc	31 III **Ga** 69,72 Galiu	32 IV **Ge** 72,61 Germaniu	33 III,V **As** 74,92 Arsen	34 II,IV,VI **Se** 78,96 Seleniu	35 I **Br** 79,90 Brom	36 **Kr** 83,80 Kripton
46 **Pd** 106,4 Paladiu	47 I **Ag** 107,9 Argint	48 II **Cd** 112,4 Cadmiu	49 III **In** 114,8 Indiu	50 II,IV **Sn** 118,7 Staniu	51 III,V **Sb** 121,8 Stibiu	52 **Te** 127,6 Telur	53 I **I** 126,9 Iod	54 **Xe** 131,3 Xenon
78 **Pt** 195,1 Platină	79 **Au** 197,0 Aur	80 II **Hg** 200,6 Mercur	81 **Tl** 204,4 Taliu	82 II,IV **Pb** 207,2 Plumb	83 III,V **Bi** 209,0 Bismut	84 **Po** 210,0 Poloniu	85 **At** 210,0 Astatin	86 **Rn** 222,0 Radon

← Metale | Nemetale →

64 **Gd** 157,2 Gadoliniu	65 **Tb** 158,9 Terbiu	66 **Dy** 162,5 Disprosiu	67 **Ho** 164,9 Holmiu	68 **Er** 167,3 Erbiu	69 **Tm** 168,9 Tuliu	70 **Yb** 173,0 Yterbiu	71 **Lu** 175,0 Luteţiu
96 **Cm** 247,1 Curiu	97 **Bk** 247,1 Berkeliu	98 **Cf** 252,1 Californiu	99 **Es** 252,1 Einsteiniu	100 **Fm** 257,1 Fermiu	101 **Md** 256,1 Mendeleviu	102 **No** 259,1 Nobeliu	103 **Lr** 260,1 Lawrenciu

309 Orbitele atomice

Materiale:
4 culori de argilă pentru modelat, ziar (pentru a acoperi suprafața de lucru), un capac de borcan cu gură largă



O metodă uşoară de a începe să înțelegeți atomii este să construiți un model. Deşi electronii şi protonii nu sunt mingi de argilă (de fapt electronii sunt particule încărcate cu energie electrică, ce se mişcă foarte repede, mai repede decât ați zice „atom"), construirea unui model din argilă vă va ajuta să înțelegeți o idee care poate fi foarte complicată.

Ce aveți de făcut: Întindeți un ziar peste suprafața voastră de lucru. Alegeți oricare două culori de argilă. Noi vom folosi roşu şi albastru. Acum faceți două sfori roşii şi una albastră, rulându-le cu mâna. Acestea vor arăta orbitele sau cochiliile, sau traseele pe care electronii le vor face în jurul nucleului. Aveți grijă sa faceți sforile destul de lungi pentru a putea face cercurile complete în interiorul capacului de borcan. Apăsați prima sfoară roşie către marginea interioară a capacului. Urmați-o cu cea albastră, apăsată către cea roşie. Acum presați un alt cerc roşu lângă sfoara albastră; apoi puneți în mijloc o sferă mică albastră de argilă. Când ați terminat, aplatizați argila cu degetele.

Apoi faceți o minge galbenă de argilă şi lipiți-o de sfera din centru. Faceți două mingi mai mici (verzi) şi lipiți-le de exteriorul sferei albastre, de o parte şi de alta, în linie dreaptă cu mingea mai mare. Apoi puneți alte opt mingi verzi in patru grupuri a câte două, pe marginea inelului roşu.



Ce se întâmplă: Ați construit un model atomic utilizabil!

De ce: Atomii nu pot avea mai mult de şapte orbite, sau trasee, iar pe o orbită pot încăpea doar opt electroni. Mingea mai mare din mijloc reprezintă nucleul atomului. Cele două mingi mai mici pe de marginea exterioară a cercului albastru ne indică faptul că pe prima orbită sunt doar doi electroni. A doua orbită, marginea inelului roşu, are opt mingi verzi în jur, arătând că numai opt electroni pot sta pe orbita sa. Cea de-a treia orbită a modelului (marginea exterioară a cercului de argilă albastră, neîncărcat) poate avea până la opt mingi verzi, sau electroni. Un lucru important pe care trebuie să vi-l amintiți este că, după prima orbită, fiecare orbită pe rând trebuie să aibă opt electroni, înainte de a se începe umplerea unei noi orbite

310 Identificați modelul!

Priviți sistemul periodic al elementelor şi identificați modelul pe care tocmai l-ați construit; apoi adăugați modelului vostru atomic mingi sau electroni pentru a construi alte elemente.

Izo ce?

Izomerii sunt compuşi esenţiali, sau atomi a două sau mai multe elemente care sunt unite din punct de vedere chimic. Deşi au acelaşi număr şi acelaşi fel de atomi ca alţi compuşi, ei sunt aranjaţi în mod diferit. Oamenii de ştiinţa au luat compuşi şi le-au rearanjat moleculele din punct de vedere chimic, pentru a forma izomeri şi a face noi produşi. Detergentul, vopseaua, benzina şi aspirina, produse pe care le folosim în fiecare zi, sunt doar câteva exemple de produse fabricate prin acest proces.

311 Tipare izomerice

Materiale:
6 agrafe de birou, hârtie, un creion

Acum provocaţi-vă puterea creierului. Vedeţi câte modele izomerice puteţi face. Încercaţi asta cu prieteni.Este extrem de stimulativ!



Ce aveţi de făcut: Luaţi o agrafă de birou. Aşezaţi-o în faţa voastră. Aţi realizat primul vostru tipar. Mai puteţi face şi altele cu o singură agrafă? Alegeţi două agrafe şi aşezaţi-le cap la cap pentru a forma un lanţ. Folosiţi aceleaşi două agrafe şi puneţi-le una peste cealaltă pentru a forma o cruce. Câte tipare puteţi construi cu aceste două agrafe?

Adăugaţi încă o agrafă celor două, pentru a avea trei. Câte tipare puteţi face acum, folosind agrafa adăugată? Acum adăugaţi o altă agrafă pentru a face patru, apoi cinci, apoi şase. În ce fel se schimbă posibilitatea voastră de a forma tipare atunci când mai introduceţi câte o agrafă ? Stabiliţi înainte de fiecare activitate câte o ipoteză, sau ghiciţi câte tipare puteţi face. Notaţi numărul estimat sau ghicit de voi şi desenaţi fiecare tipar pe care îl puteţi face.

Ce se întâmplă: De fiecare dată când mai adăugaţi o agrafă, reuşiţi să faceţi tipare noi.

De ce: Acest experiment se bazează pe un studiu al probabilităţii; în acest caz, câte tipare puteţi face cu fiecare activitate.



Cu cât numărul de agrafe de birou sau de elemente cu care lucraţi este mai mare, cu atât numărul de tipare pe care reuşiţi să le faceţi este mai mare. Numărul de tipare posibile creşte mai repede decât numărul de agrafe adăugate.

312 Experiment cu un creion

Majoritatea creioanelor au şase părţi laterale. Numerotaţi părţile, scriind pe ele numerele de la 1 la 6. Aşezaţi o carte pe o masă şi rostogoliţi creionul către ea până când se opreşte. Care sunt şansele să iasă un anumit număr? Din întâmplare, fiecare număr va ieşi în mod egal; în matematică spunem că „rezultatul probabil este x". Există lucruri care ar putea face ca un anumit număr de pe lateralele creionului să rămână mai des în sus?

313 Molecule în mişcare

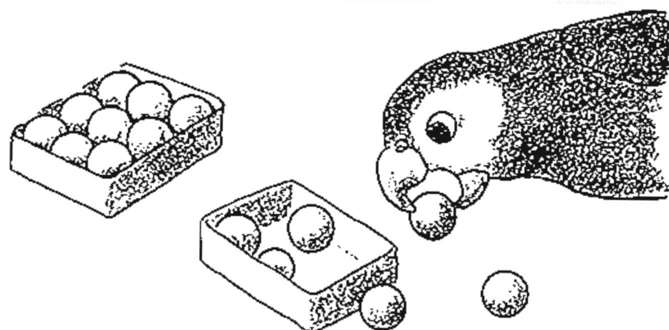
Puteţi demonstra mişcarea moleculelor în materiale solide, lichide sau gazoase printr-o metodă simplă.

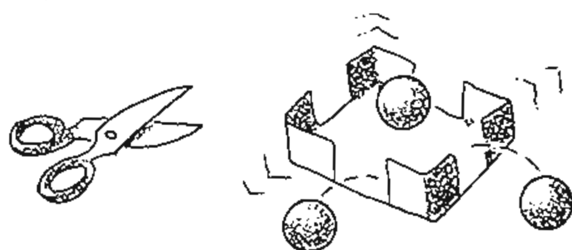
Materiale:

un capac de la o cutie mică (sau o cutie plată cu margini joase), bile (orice sfere mici sau mingi), o foarfecă

Ce aveţi de făcut: Aranjaţi un strat de bile sau mingi în capac,astfel încât să ele să fie una lângă alta. Mişcaţi încet capacul înainte şi înapoi. Acum scoateţi din capac câteva dintre bile şi mişcaţi din nou capacul înainte şi înapoi, mai repede decât prima oară.

Scoateţi şi mai multe bile din capac şi mişcaţi-l la o viteză şi mai mare decât la început. În cele din urmă tăiaţi o gaură pe fiecare parte a capacului şi scuturaţi-l din nou şi din nou.





Ce se întâmplă: Pe măsură ce bilele sunt tot mai puţine, ele se răspândesc mai uşor. Unele ies prin găurile din capac.

De ce: „Bilele împachetate" de la începutul experimentului arată moleculele dintr-o substanţă solidă. Asta explică de ce aceste substanţe sunt tari. Ele se mişcă, dar nu mult.

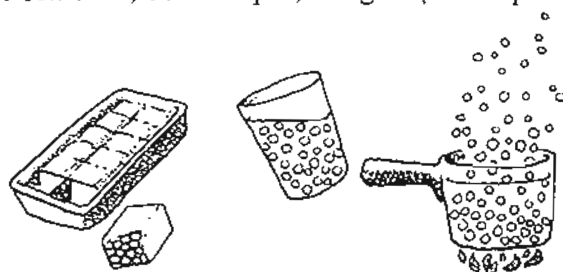
Un număr de bile scoase arată moleculele dintr-un lichid. Ele sunt mai depărtate unele de altele şi se mişcă mai uşor.

În cele din urmă, cele câteva bile din capac arată molecule şi mai depărtate unele de celelalte şi care se mişcă destul de repede. Acestea reprezintă gazul.

Găurile din lateralele cutiei arată ce se întâmplă când substanţele se desprind de substanţe: apa care fierbe pe aragaz se va transforma în vapori de apă, sau aburi, şi va părăsi oala.

O picătură de apă lăsată într-o farfurie se va evapora. Dacă una dintre moleculele ei se mişcă suficient de repede, va trece de la suprafaţa picăturii în aer.

Când un cub de gheaţă este încălzit, se schimbă din stare solidă în stare lichidă, şi apoi în gaz. Moleculele de apă nu se schimbă niciodată, dar forma pe care o iau substanţele se schimbă; de exemplu, din gheaţă în vapori.



314

Moleculele se răspândesc

Moleculele de apă chiar se mişcă?
Dacă da, cât de repede sau cât de încet?

Materiale: două pahare transparente, apă de robinet rece şi caldă, colorant alimentar, pipetă



Ce aveţi de făcut: Umpleţi un pahar cu apă rece de robinet. Umpleţi celălalt pahar cu apă fierbinte. Acum puneţi repede câte o picătură de colorant alimentar în fiecare pahar. (Aveţi grijă ca toate variabilele să fie aceleaşi. Asta înseamnă că paharele ar trebui să aibă aceeaşi cantitate de apă în ele şi să li se adauge acelaşi număr de picături de colorant alimentar. Controlul variabilelor este important pentru a face experimentul corect din punct de vedere ştiinţific.)

Ce se întâmplă: Colorantul alimentar se răspândeşte prin apă în ambele pahare, dar cu viteze diferite.

De ce: În final apa rece se colorează în totalitate, deoarece moleculele de apă se mişcă prin pahar.



Dar când apa este mai caldă (apa caldă de robinet), energia calorică din ea face ca moleculele de apă să se mişte şi mai repede. De aceea, colorantul alimentar se împrăştie mai repede. Dacă doriţi, puteţi să ţineţi o evidenţă cu timpul necesar colorantului alimentar pentru a se răspândi în mod egal în fiecare pahar.

Chimişti de-a lungul istoriei

În timpurile preistorice, oamenii credeau că natura şi schimbările din natură erau cauzate de spirite şi de magie. Omul primitiv a descoperit focul şi căldura şi felul cum acestea puteau schimba lucrurile. Oamenii de ştiinţă primitivi, numiţi alchimişti, credeau că metalul putea fi transformat în aur. Dar niciunul dintre ei nu ştia cum funcţionează de fapt chimia.

Chimia pe care o ştim noi (chimia organică este studiul compuşilor de carbon, în timp ce chimia anorganică se ocupă cu celelalte elemente şi compuşi) a început în anii 1600, când Robert Boyle a început să facă un tabel cu elementele folosite şi în zilele noastre. Chimiştii Joseph Priestley şi Karl Scheele au descoperit oxigenul la sfârşitul anilor 1700. Tot atunci, chimistul francez Antoine Lavoisier a descoperit combustia, sau schimbările chimice care au loc când lucrurile ard. John Dalton credea că elementele sunt făcute din atomi (1803), în timp ce Jons J. Berzelius, un cercetător suedez, credea că toţi atomii sunt încărcaţi negativ şi pozitiv (1812). El a calculat şi densitatea atomică a elementelor, iar Henry Moseley a calculat numerele atomice. În cele din urmă, chimiştii francezi Marie Curie şi soţul ei, Pierre, au descoperit radiumul (în anul 1898), un element radioactiv.

Schimbări de stare



315



Materiale:

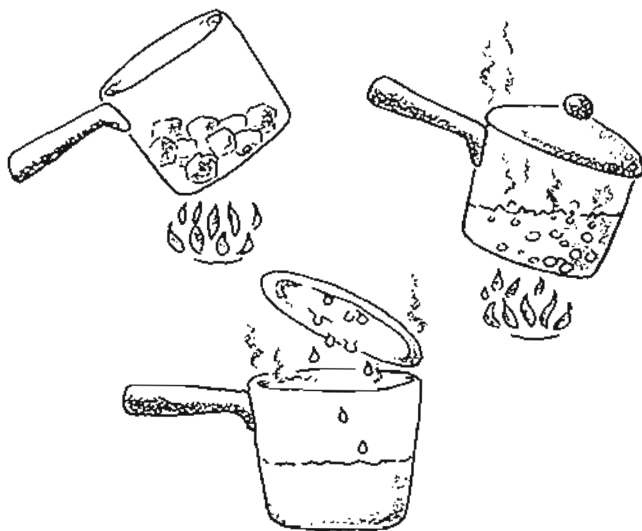
10 cuburi de gheață, o oală mică cu capac, plită

Uneori lucrurile se schimbă. Când pâinea prăjită se arde, nu mai are aceeaşi substanță. Moleculele sale au fost schimbate de căldură. Ceea ce a rămas este carbon, o substanță cu totul nouă. Totuşi, când gheața se transformă în apă şi apoi în gaz, moleculele de apă nu se schimbă. Forma pe care o ia substanța se schimbă, dar substanța, apa, nu se schimbă. Aceasta se numeşte o schimbare naturală. Hai să vedem cum funcționează.

Ce aveți de făcut: Puneți cuburile de gheață în oală şi topiți-le pe plită. După ce cuburile se transformă în apă şi apa începe să fiarbă, puneți capacul pe oală. Lăsați-o să fiarbă câteva minute, apoi opriți căldura şi lăsați oala să se răcească. Apoi, pe măsură ce ridicați capacul, observați picăturile de apă de pe partea interioară.

Ce se întâmplă: Gheața se transformă în apă, apa în abur, un gaz pe care uneori îl numim vapor, şi aburul înapoi în apă.

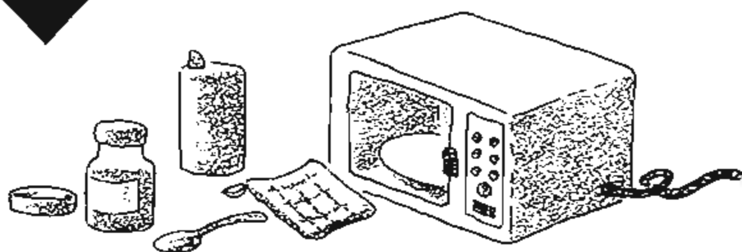
De ce: Gheața este solidă. Moleculele sale se mişcă încet, dar se mişcă. Când încălziți cuburile de gheață, moleculele se mişcă mai repede. Gheața se încălzeşte şi se topeşte. Când apa ajunge să se încălzească, moleculele se mişcă şi mai repede, se lovesc unele de altele şi evadează, părăsind lichidul. Picăturile de apă care se adună pe interiorul capacului sunt rezultatul vaporilor de apă (gaz). Pe măsură ce oala se răceşte, vaporii se transformă din nou în apă (lichid). Acest proces este cunoscut sub numele de condensare. Pentru chimişti, ceea ce se întâmplă în acest experiment e o demonstrație a celor trei stări ale materiei: solidă, lichidă şi gazoasă.



Fabrica de apă

316

Materiale:
un borcan mic, transparent, cu capac, plin pe jumătate cu apă, cuptor cu microunde, mănușă de bucătărie, un suport de oală sau un prosop de vase, o lingură, sare





În acest experiment veți deveni un vrăjitor al chimiei. Veți distila apă, sau veți extrage sarea din ea, fără să aveți nevoie de echipamente scumpe de chimie. Imposibil, credeți? Încercați și convingeți-vă. Se recomandă ajutorul unui adult.

Ce aveți de făcut: Presărați câteva granule de sare în borcanul cu apă. Amestecați cu o lingură și gustați. Apa ar trebui să aibă gust sărat; dacă nu, mai adăugați puțină sare. Puneți borcanul cu soluția de sare în cuptorul cu microunde (fără capac), pentru aproximativ 90 de secunde, sau până apa ajunge să fiarbă.

Nu atingeți și nu scoateți borcanul din cuptor! Apa este foarte fierbinte!

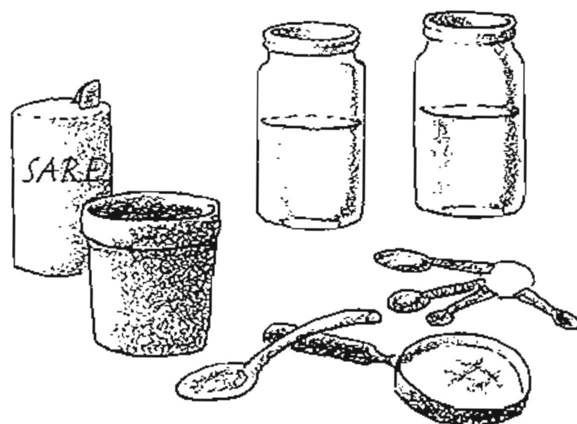
Luați borcanul cu grijă, folosind mănușa sau un prosop de vase împăturit și înșurubați capacul. (Sau mai bine, rugați un adult să facă asta.) După ce borcanul s-a răcit de tot, deșurubați capacul și gustați picăturile de apă de pe el sau de sub capac.

Ce se întâmplă: Picăturile de apă de pe borcan sau de sub capac nu au gust sărat.

De ce: Apa care fierbe în borcanul închis face aburi (vapori de apă) care se adună sub formă de condens (picături de apă) care se formează în exteriorul borcanului sau sub capac. Sarea este un compus care nu se va evapora în timpul fierberii (în abur), ci va rămâne în apă. Aceasta este o metodă bună de a purifica apa.



317 Care e soluția?



Chimiștii studiază suspensiile și soluțiile – ce sunt ele de fapt? Încercați acest experiment simplu și aflați.

Materiale:
două borcane mari cu gura largă, pline pe jumătate cu apă, 2 linguri de sare, 2 linguri de pământ, o lupă, o lingură

Ce aveți de făcut: Adăugați pământul într-un borcan cu apă, iar sarea în celălalt. Amestecați în amândouă. Priviți prin lupă ambele borcane.

Ce se întâmplă: Particulele de pământ par că atârnă în apă. Din cauza greutății lor, particulele mai mari de pământ se așează pe fundul primului borcan, urmate de particulele medii și apoi de cele și mai mici. Particulele de sare din celălalt borcan au dispărut sau s-au dizolvat.

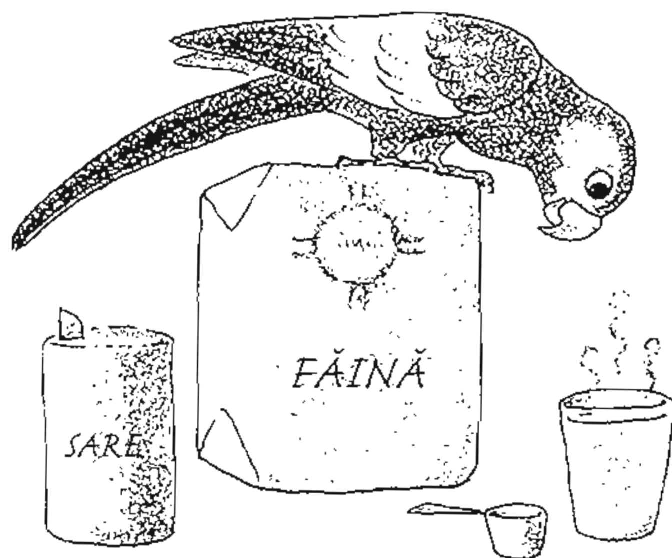
De ce: Pământul nu s-a dizolvat (nu s-a amestecat cu apa) și nu a dispărut în apă, pentru că pământul și apa sunt compuse din molecule de tipuri diferite. Aceste molecule diferite nu se pot combina din punct de vedere chimic. Pământul și apa sunt ceea ce chimiștii numesc „suspensie", pentru că particulele de pământ se împrăștie, sau rămân suspendate prin apă, iar mai târziu se așază pe fundul borcanului, sau ies din suspensie. Dar apa și sarea se combină. Sarea se dizolvă, sau pare să dispară în apă. Particulele sale (cristale) nu cad pe fundul borcanului. Acesta este un exemplu de soluție. Apa, în care are loc dizolvarea, se numește solvent.

318 Actul I: Toate amestecate!

Materiale:
¼ cană cu făină, ¼ cană cu sare, un pahar, o lingură, apă fierbinte de robinet

Chimiştii vorbesc adesea despre soluţii şi suspensii, şi de asemenea despre emulsii şi mixturi. Într-o soluţie, o substanţă este complet dizolvată în alta (sarea şi apa). Într-o suspensie, o substanţă se amestecă cu cealaltă, dar nu se dizolvă (pământul şi apa).

Într-o emulsie, un lichid „pluteşte" în altul, dar nu se dizolvă. Maioneza este un exemplu perfect de emulsie. Dar o mixtură, spre deosebire de cele de mai sus, este alcătuită din diferite substanţe care nu se dizolvă una în cealaltă şi stau împreună. Sarea şi făina se pot chiar amesteca, dar nu vă grăbiţi! Încercaţi acest experiment şi aflaţi ce se întâmplă.



Ce aveţi de făcut:
Amestecaţi făina şi sarea într-un pahar (nu adăugaţi încă apa). S-au amestecat bine? Adăugaţi apa fierbinte până umpleţi paharul. Amestecaţi bine şi aşteptaţi cam 30 de minute; apoi gustaţi apa cu degetul.

Ce se întâmplă: Apa de deasupra are gust sărat, iar substanţa albă acoperă fundul paharului.

De ce: Sarea şi făina sunt o mixtură perfectă. Aceste substanţe sunt atât de diferite încât nu se pot dizolva sau amesteca chimic în niciun fel. De asemenea, ele reacţionează diferit la apă. În timp ce făina pluteşte şi apoi se lasă pe fundul paharului, sarea se dizolvă în apă pentru a forma o soluţie de sare deasupra făinii.

Păstraţi mixtura pentru următorul experiment, „Actul II: Refacerea substanţelor"

319

Actul II: Refacerea substanțelor

Materiale: un borcan cu gură largă, un filtru de cafea, mixtură de sare și apă (de la ultimul experiment), un elastic, apă fierbinte de robinet, un recipient cu marginile un pic înalte

Deoarece sarea și făina au jucat atât de bine în „Actul I: Toate amestecate!" haideți să le aducem înapoi pe scenă. Deci, iată-le din nou – sarea și făina!

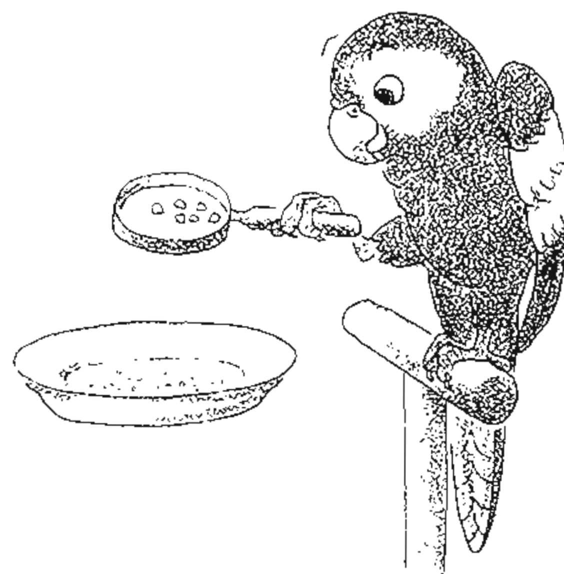


Ce aveți de făcut: Puneți filtrul deasupra borcanului și elasticul în jurul lui, pentru a-l fixa. Lăsați filtrul să cadă sau să se încovoaie un pic în mijloc, astfel încât să țină apa mai ușor. Turnați amestecul de apă sărată și făină prin filtru. Foarte încet, adăugați un pic de apă sărată pentru a ajuta soluția de sare să treacă prin făină. Aveți răbdare! Va fi nevoie de câtva timp pentru a recupera sau a lua înapoi o cantitate bună de soluție de sare. Păstrați atâta câtă doriți și apoi îndepărtați filtrul de pe borcan. Turnați soluția de sare din borcan în recipientul îngust. Lăsați-l să stea într-un loc cald timp de 24 de ore.

Ce se întâmplă: Făina stă deasupra filtrului, în timp ce sarea din apă trece prin el. Când în cele din urmă apa din recipient se evaporă, lasă în urmă cristale de sare.

De ce: Moleculele cristalelor solide de sare care s-au dizolvat în apă (solvent) au trecut libere prin filtrul de apă, în timp ce granulele de făină, care sunt mult prea mari și care nu se dizolvă, au rămas deasupra.

Din cauză că apa se evaporă, dar sarea nu poate, moleculele de sare lăsate în urmă de apa se unesc formând cristale.



320

Apa şi uleiul

Materiale:

două recipiente mici, un pic adânci, două linguri de ulei, două linguri de apă, hârtie albă, foarfecă, prosop de hârtie sau şervețele, colorant alimentar, pipetă

Acum veți vedea că apa şi uleiul au comportament diferit.



Ce aveți de făcut: Turnați uleiul într-unul din recipiente, iar apa în celălalt. Tăiați două fâşii mici de hârtie. Înmuiați o fâşie în ulei şi una în apă; apoi aşezați-le pe prosopul de hârtie sau pe şervețele. Picurați pe fiecare câte o picătură de colorant alimentar.

Ce se întâmplă: Picătura de colorant alimentar de pe hârtia uleioasă stă la suprafață, pe când picătura de pe hârtia îmbibată cu apă se împrăştie.

De ce: Colorantul alimentar, care e pe bază de apă, stă sub forma unei picături pe hârtia uleioasă pentru că moleculele sale de apă nu se combină cu uleiul. O substanță este numită „imiscibilă" cu o alta când nu se combină pentru a deveni una singură. Colorantul alimentar de pe hârtia înmuiată în apă se spune că este miscibil cu aceasta; el se dizolvă pe fâşia de hârtie şi se împrăştie, chiar şi dincolo de hârtie. Moleculele sale se combină la fel cum se combină moleculele într-o soluție.

321



Cromatografie: culoarea apei

Materiale:

colorant alimentar roşu şi albastru, o pipetă, un recipient mic, două şervețele albe sau prosoape de hârtie, ziar, o cană cu apă

Chimiştii au nevoie de o metodă de a despărți substanțe cum ar fi coloranți şi amestecurile chimice, în părțile lor componente. În acest experiment vom amesteca doi coloranți alimentari diferiți şi vom vedea dacă putem să îi aducem la forma inițială. Acesta este o viziune amplă a ceea ce chimiştii numesc „cromatografie".

Ce aveți de făcut: Amestecați într-un recipient mic două până la trei picături din fiecare colorant alimentar, roşu şi albastru. Aşezați cele două şervețele unul peste celălalt şi puneți-le pe ziar. Turnați amestecul colorat în centrul şervețelelor. Folosind pipeta, împrăştiați apă pe colorantul alimentar şi încercați să separați culorile.

Ce se întâmplă: Amestecul colorat se separă în zone violete (roşu - albastru) şi albastru deschis.

De ce: Apa acționează ca un solvent, dizolvând soluția de colorant. Deoarece culorile se dizolvă mai repede sau mai încet, ele se separă în zone circulare, colorate.

322 Maratonul viermilor

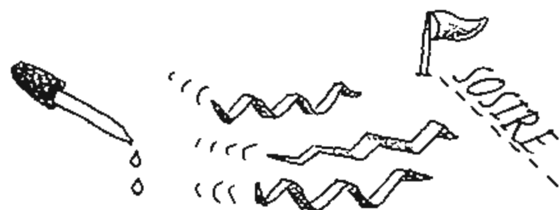
Materiale: fâşii din prosoape de hârtie, late de 1 cm (câţi viermi laţi doriţi să puneţi la întrecere), o pipetă (dacă vă întreceţi cu un prieten, ar fi bine să faceţi rost de o pipetă pentru fiecare), apă

Puneţi la întrecere aceşti fantastici viermi laţi de hârtie şi vedeţi care câştigă. Şi aici totul se bazează pe molecule.

Ce aveţi de făcut: Îndoiţi fâşiile înainte şi înapoi ca un acordeon. Aliniaţi-le pe tejgheaua din bucătărie. Încărcaţi pipeta cu apă. Lăsaţi să cadă câteva picături de apă pe fiecare capăt şi la mijlocul fâşiilor de hârtie şi încercaţi să întindeţi viermii peste o linie de sosire imaginară.

Ce se întâmplă: Viermii de hârtie par să se agite şi se întorc.

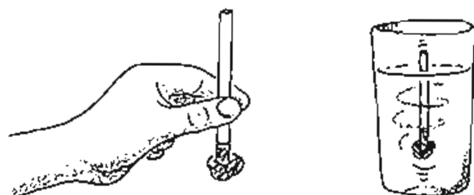
De ce: Miile de găuri din hârtie se umplu cu apă. Această „acţiune capilară" extinde sau măreşte acele părţi ale hârtiei. Pe măsură ce hârtia îşi măreşte volumul, se mişcă, şi la fel fac şi viermii voştri.



323 Cum să construiţi un hidrometru

Un hidrometru este un instrument care măsoară densitatea sau greutatea apei comparativ cu alte soluţii. Vă puteţi face propriul vostru hidrometru cu doar câteva materiale simple, dar aveţi răbdare, pentru că s-ar putea să fie nevoie de câteva încercări până când să reuşiţi să faceţi instrumentul vostru să plutească aşa cum trebuie.

Materiale: un pai, foarfecă, o bucată mică de argilă, sare, un pahar plin pe trei sferturi cu apă (pentru a testa hidrometrul)



Ce aveţi de făcut: Tăiaţi paiul în jumătate. Închideţi un capăt al jumătăţii de pai cu argilă, formând din ea o mică minge. Turnaţi puţină sare prin partea superioară a paiului pentru a-i da greutate. Sarea ar trebui să atingă în pai înălţimea de 1 cm. Ţineţi paiul în contra luminii pentru a vedea nivelul.

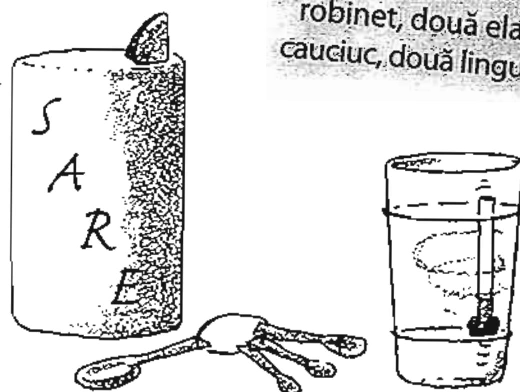
Acum daţi drumul hidrometrului în apă încet şi cu grijă. Ar trebui să plutească liber şi drept, şi nu ar trebui să atingă fundul paharului. Dacă paiul nu pluteşte cum ar trebui, drept în apă, ajustaţi sarea din pai sau apa din pahar până când obţineţi rezultatul aşteptat.

324 Experiment cu un hidrometru

Materiale:

hidrometrul vostru făcut în casă, un pahar plin pe jumătate cu apă de robinet, două elastice de cauciuc, două linguri de sare

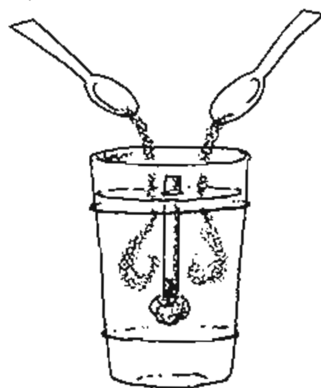
Acest experiment cu un hidrometru este conceput pentru a face din voi adevărați chimiști. În experimentele din această carte, dar mai ales în acesta, trebuie să controlați toate variabilele. Asta înseamnă că toate materialele și măsurătorile vor trebui să fie aceleași. Va trebui să aveți și răbdare. S-ar putea să fie nevoie de câtva timp pentru a vă ajusta hidrometrul și măsurătorile, dar veți reuși!



Ce aveți de făcut: Puneți un elastic în jurul fundului paharului cu apă și celălalt în jurul părții superioare. Puneți cu grijă hidrometrul în apă. Din nou, acesta trebuie să plutească liber, drept și nu ar trebui să atingă fundul paharului. Împingeți hidrometrul aproape de marginea paharului și lăsați-l să plutească liber, având grijă să nu împingeți sub apă capătul deschis al paiului. Aranjați elasticul de la baza paharului astfel încât să marcheze fundul mingii de argilă de pe hidrometru. Acesta va măsura cât de adânc va coborî hidrometrul în apă. Mutați elasticul de sus pentru a marca nivelul apei din pahar. Acum rămâneți în aceeași poziție și priviți marcatorii din elastic în timp ce adăugați în apă, încet și cu grijă, prima lingură de sare, urmată de a doua. Asigurați-vă că hidrometrul este mereu peste nivelul apei și că paiul nu se umple cu apă sau cu sare.

Ce se întâmplă: În apa sărată, hidrometrul plutește mai sus și se ridică peste elasticul de la baza paharului. De asemenea, nivelul apei sărate se ridică peste elasticul de sus.

De ce: Apa sărată este mai densă, mai grea decât apa de la robinet, deci mai puține molecule de apă sunt mutate de greutatea hidrometrului. De aceea paiul se adâncește mai puțin în apa sărată și se ridică deasupra elasticului.

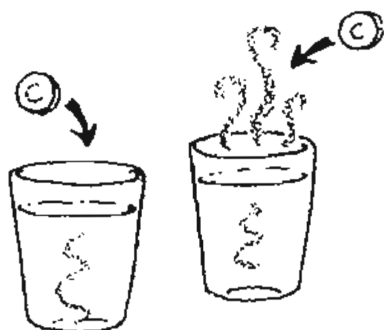


325 Vitamina C

Din acest experiment veți învăța de cât timp are nevoie o tabletă de vitamina C pentru a se dizolva în apă caldă sau rece de robinet (solubilitate).

Materiale: două tablete de vitamina C, un pahar cu apă fierbinte, un pahar cu apă rece

Ce aveți de făcut: Puneți o tabletă de vitamina C în paharul cu apă rece de robinet și una în paharul cu apă caldă.



Ce se întâmplă: Tableta de vitamina C din apa fierbinte se dizolvă mai repede decât tableta de vitamina C din apa rece.

De ce: Moleculele solide ale tabletei de vitamina C din apa fierbinte se dizolvă mai repede, sau sunt mai solubile, pentru că energia calorică din apă face moleculele din tableta de vitamina C să vibreze și să se depărteze unele de altele. Fără energie calorică, o asemenea schimbare nu poate avea loc.

326 Vârful aisbergului

Materiale: un pahar, apă caldă, 6 până la 8 cuburi de gheață



Dacă s-ar topi toate aisbergurile din mări, nivelul mărilor ar crește? Acest foarte simplu experiment ne va da răspunsul și se bazează pe un compus foarte important, studiat de chimiști – apa!

Ce aveți de făcut: Puneți în pahar cât de multe cuburi de gheață puteți; apoi umpleți paharul plin ochi cu apă caldă. Așteptați.

Ce se întâmplă:Când cuburile de gheață se topesc, apa nu dă pe dinafară.

De ce: Cuburile de gheață doar mută apa din pahar. Cantitatea de gheață care s-a topit era egală cu masa cuburilor de gheață de sub apă. Ca și cuburile de gheață din pahar, cea mai mare parte a ghețarului se află sub apă. Dacă ar fi să se topească toți ghețarii, cum s-au topit cuburile de gheață din experimentul nostru, nivelul mării ar trebui să rămână același.

327 Aerul e real

Materiale:

o căptușeală tare, de cauciuc, sau un capac de plastic, un pahar cu apă (cel mai bun ar fi unul din plastic transparent), un lighean adânc sau o oală aproape plină cu apă, o pipetă

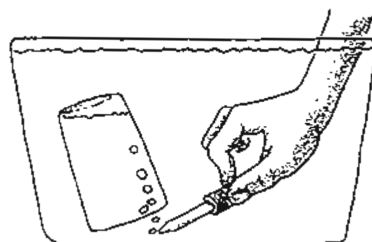
De unde știm că aerul este real? Din moment ce este invizibil, cu siguranță nu îl puteți vedea. Puteți dovedi că există cu adevărat? Următorul experiment vă va da răspunsul. Suflecați-vă mânecile pentru ce urmează!

Ce aveți de făcut: Umpleți paharul cu apă. Puneți căptușeala rezistentă la apă peste gura paharului. Țineți-l fix cu mâna. Acum întoarceți cu grijă paharul invers și introduceți-l în apă în oală sau lighean până când este complet sub apă și atinge fundul oalei. Scoateți căptușeala de la gura paharului.

Observați nivelul apei din pahar. Înclinați paharul într-o parte, cu grijă, și puneți sub el pipeta goală. Strângeți de pipetă. Scoateți pipeta din oală și stoarceți apa din ea. Repetați ce ați făcut mai devreme (strângeți de pipeta goală sub pahar). Repetați de mai multe ori. Veți știi că faceți acest experiment corect când după ce ați strâns de pipetă, vedeți bule de aer intrând în pahar.

Ce se întâmplă: Bulele de aer se ridică în interiorul paharului, și nivelul apei din pahar scade.

De ce: Aerul era în pipetă când ați strâns de ea. Bulele de pe lateralul paharului erau aerul forțat să iasă din pipetă.



Pe măsură ce ați „pompat" iar și iar aer în pahar cu pipeta, ați observat cum nivelul apei din pahar scade. Din moment ce aerul trebuia să meargă undeva, a mutat o parte din apă, forțând-o să iasă din pahar. Acum știți că aerul este real. El ocupă spațiu.

328 Dopul care sare

Materiale:

o sticlă mare de suc, din plastic, cu capac

Când aerul este cald, va sări singur dopul de la sticlă?

Ce aveți de făcut: Umeziți capacul sticlei de suc și puneți-l invers deasupra recipientului. Puneți-vă cu grijă mâinile în jurul sticlei. Țineți-o, dar nu strângeți de ea.



Ce se întâmplă: Capacul sare brusc de pe sticlă.

De ce: Când vă așezați mâinile pe sticlă, încălziți aerul dinăuntru, iar moleculele de aer cald își măresc volumul și încearcă să iasă. Capacul umed acționează mai întâi ca un sigiliu și ține aerul la locul său, dar în cele din urmă o parte din el reușește să iasă și împinge capacul într-o parte sau îl aruncă de pe sticlă. În cazul în care capacul nu cade, puteți să vă țineți mâinile în continuare în jurul sticlei și să îl faceți să sară.

329 Banana split



Materiale:
o jumătate de banană decojită, un ibric cu apă clocotită, o sticlă transparentă, lungă şi îngustă (cu o gură de dimensiunea bananei), o pâlnie, prosop de vase.

Puteţi să introduceţi o banană în sticlă fără să vă folosiţi mâinile? Uimiţi-vă prietenii cu acest experiment ştiinţific pe care puteţi să îl faceţi şi la petreceri. Priviţi cu atenţie, pentru că banana este mai rapidă decât ochiul în momentul surprizei. Totul are de-a face cu molecule şi aer.

Aveţi grijă! Se foloseşte apă clocotită! Este mai bine deci să faceţi acest experiment în chiuvetă.

Ce aveţi de făcut: Puneţi pâlnia în sticlă şi umpleţi-o aproape plină cu apă clocotită (se recomandă ajutorul unui adult). Îndepărtaţi pâlnia. Înveliţi un prosop de vase în jurul sticlei şi învârtiţi cu grijă apa de jur împrejur; apoi turnaţi-o afară. Fixaţi repede în gâtul sticlei vârful ascuţit al jumătăţii de banană, astfel încât să fie ca un dop. (Priviţi variabilele – dimensiunea bananei şi gâtul sticlei, cantitatea de apă fierbinte, timpul necesar – şi aveţi răbdare! S-ar putea să fie nevoie să repetaţi experimentul de câteva ori până să vă iasă cum trebuie, dar veţi reuşi!)



Ce se întâmplă: Banana este aspirată în sticlă.

De ce: Căldura apei clocotite face ca aerul din sticlă să îşi mărească volumul, forţând o parte din el să iasă. Când banana este aşezată pe gura sticlei şi aerul în răcire din interiorul sticlei îşi micşorează din nou volumul, presiunea aerului din interior se reduce, iar presiunea mai mare a aerului din afară împinge banana în sticlă. Acum puteţi să vă imaginaţi ce se întâmplă când aerul dintr-un spaţiu e scos, dar nu e înlocuit (vacuum parţial). Doar o mică diferenţă de presiune a aerului e suficientă ca să facă lucrurile să se mişte.

Ce urmează: Doriţi să reciclaţi sticla, dar banana este înăuntru! Ce puteţi face?

Aşteptaţi câteva zile. Lăsaţi bacteriile din banană să muncească. Bacteriile produc enzime care dizolvă proteinele şi amidonul. În cele din urmă banana îşi va schimba compoziţia chimică (va fermenta) şi se va înmuia suficient pentru a fi îndepărtată cu uşurinţă.



330 Forța aerului

Materiale: o pâlnie, o sticlă mică cu gât îngust, o bucată mică de argilă, un pahar cu apă

Moleculele de aer nu numai ocupă loc, pot opri chiar și apa să intre în sticlă.

Ce aveți de făcut: Puneți pâlnia în sticlă. Rulați o funie mică din argilă și aranjați-o în jurul pâlniei pe gâtul sticlei. Apăsați ferm funia de argilă în jurul pâlniei pentru a o sigila complet, sticla devenind astfel ermetică. Acum turnați încet în sticlă o cantitate mică de apă, tot câte un pic. Continuați până goliți paharul.



Ce se întâmplă: La început apa va intra în sticlă, dar pe măsură ce continuați să turnați,va intra tot mai puțină. În cele din urmă, pâlnia se va umple cu apă și nu va mai intra nimic în sticlă.



De ce: Moleculele de aer din sticla închisă vor ajunge în cele din urmă să devină compacte și să ocupe tot spațiul, iar astfel vor opri intrarea apei.

331 Bunuri uscate

Materiale: un pahar mic, un șervețel sau prosop de hârtie, un castron de sticlă, apă

Moleculele de aer pot ține uscată o hârtie chiar și într-un pahar cu apă.

Ce aveți de făcut: Mototoliți hârtia și așezați-o pe fundul paharului. Verificați să fie bine apăsată pentru a nu ieși afară. Umpleți bolul cu apă. Acum întoarceți paharul invers deasupra bolului și introduceți-l în apă până pe fundul bolului. Ridicați paharul drept din castron. Continuați să îl țineți invers până când uscați marginile și interiorul marginii. Acum scoateți hârtia din pahar.



Ce se întâmplă: Hârtia din pahar a rămas uscată.

De ce: Când paharul este împins în apă, moleculele de aer nu ies, ci sunt presate și acționează ca un scut protector între apă și hârtie. În pahar intră o anumită cantitate de apă, dar nu suficientă pentru a uda hârtia. Moleculele de aer ocupă suficient loc pentru a o bloca.

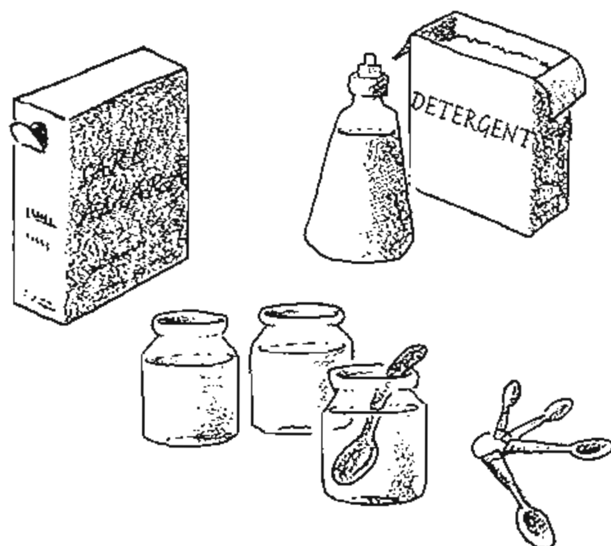


332 Atingerea moale a clăbucilor

Materiale:

lingură, apă caldă de la robinet, 3 borcane sau pahare de aceeaşi mărime, o lingură de sare amară (se găseşte în supermarketuri sau farmacii), o lingură de detergent, 3 linguriţe de soluţie de spălat vase

Ştiaţi că apa poate fi dură sau moale? Ce efect are acest lucru supra clăbucilor de săpun? (Veţi folosi din nou doi compuşi chimici, sare amară şi detergent)



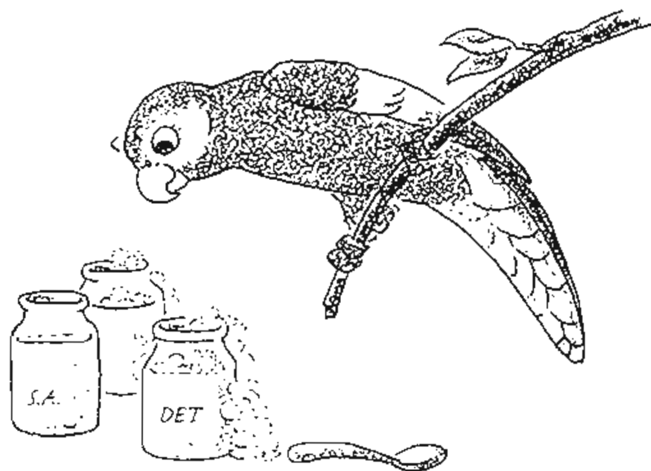
Ce aveţi de făcut: Umpleţi toate trei recipientele cu apă caldă. Turnaţi sarea amară într-un recipient. Amestecaţi bine soluţia. Faceţi acelaşi lucru cu detergentul de vase în al doilea recipient. Adăugaţi o linguriţă de detergent de vase în fiecare recipient, inclusiv în cel în care este doar apă de la robinet. Amestecaţi fiecare soluţie şi încercaţi să faceţi bulbuci.

Ce se întâmplă: În apa cu detergent se formează mulţi bulbuci, dar în apa cu sare amară se formează puţini.

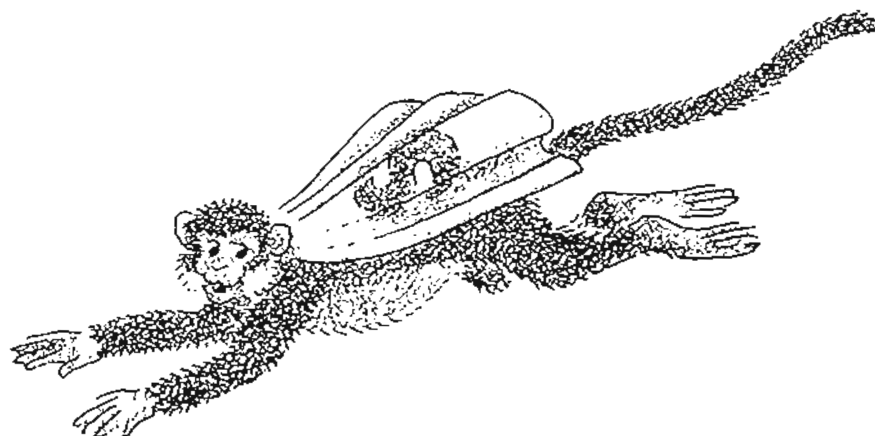
De ce: Detergentul „înmoaie" apa, în timp ce sarea amară este un mineral care „întăreşte" apa.

Apa de robinet conţine de multe ori săruri de calciu, care opresc săpunul să facă spumă. Dacă apa conţine multă sare, se numeşte „dură". Detergentul „înmoaie" sau neutralizează sărurile de calciu din apă şi formează o substanţă solidă, numită precipitat, care se depune pe fundul unei soluţii când are loc o reacţie chimică. (De aici vine acel inel sau spumă din cada de baie).

Sarea amară este un mineral care face apa „dură". De aceea nu aţi putut forma bulbuci de săpun. Apa voastră de robinet dură, moale, sau între cele două? Acum goliţi soluţiile din fiecare pahar. Ce observaţi pe pereţii paharelor cu sare amară şi detergent?



SUPERMAN E AICI, DAR UNDE-I CLARK?



Când are loc transformarea lui Clark Kent în Superman, el nu mai este aceeaşi persoană. Clark nu poate fi întâlnit nicăieri când Superman zboară prin aer.

Într-un fel, reacţiile sau schimbările chimice sunt ca Superman şi Clark. După o schimbare sau o reacţie chimică, moleculele unei substanţe nu mai sunt aceleaşi. Substanţa s-a schimbat total.

Schimbările chimice au loc în fiecare zi, peste tot – chiar şi corpurile noastre sunt fabrici de chimicale. Mâncarea pe care o mâncăm se combină cu oxigen şi provoacă o schimbare chimică ce eliberează căldură şi energie.

Alte schimbări chimice sunt arderea cărbunelui, a petrolului, a benzinei şi a lemnului. Chimiştii produc de asemenea şi schimbări chimice în urma cărora apar nişte produse cum ar fi hainele, masele plastice, detergenţii, vopselele şi alimentele.

În acest capitol vom extrage oxigenul dintr-un compus,vom produce bioxid de carbon din alte substanţe, şi chiar vom lua două substanţe şi vom face un compus chimic nou, numit precipitat.

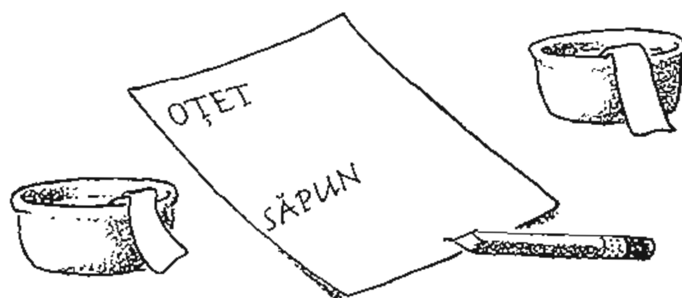
Acestea sunt doar câteva din multele experimente pasionante care presupun rearanjarea atomilor pentru a face substanţe noi.

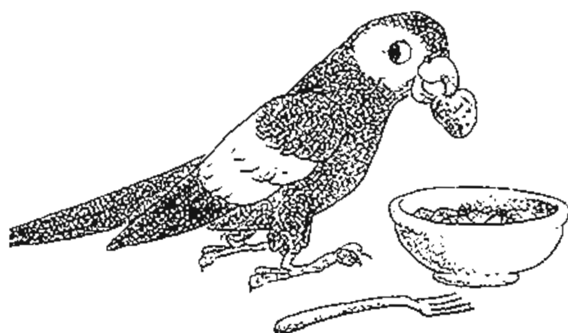
333 Hârtie de turnesol cu fructe

Materiale:
½ cană de fructe boabe (mure, afine sau căpşune), fâşii mici de hârtie albă de construcţii, un vas mic, o furculiţă, apă, o linguriţă, prosoape de hârtie

Iată ocazia voastră de a vă produce propria hârtie de turnesol pentru a testa acizi şi baze. Se face din fructe boabe şi se realizează foarte uşor.

Ce aveţi de făcut: Îndepărtaţi codiţele şi puneţi fructele într-un vas. Zdrobiţi fructele cu furculiţa până când devin pastă. Adăugaţi un pic de apă pentru a subţia sucul. Înmuiaţi fâşiile de hârtie în suc şi daţi cu suc peste ele până când sunt bine acoperite. Treceţi fâşiile printre degetul vostru mare şi cel arătător şi îndepărtaţi pulpa. Aşezaţi fâşiile pe prosoape de hârtie la uscat. Când sunt uscate, daţi jos orice bucăţi mari de pulpă sau de fructe pe care le-aţi ratat anterior şi hârtia voastră de turnesol cu fructe este gata.





Ce înseamnă schimbările de culoare?

Turnesolul violet al murelor devine roşu-roz în acizi şi violet închis în compuşi alcalini, sau baze. Turnesolul violet al afinelor devine roşu-violet în acizi şi albastru-deschis în baze.

Căpşunile roz (deşi nu la fel de vizibil ca la celelalte două) devine roz aprins în acizi şi albastru-roziu deschis în baze.

N-aţi înţeles nimic? Nu vă faceţi griji! Vă putem spune cum să vă amintiţi uşor aceste lucruri: hârtia care are mai mult roşu în ea reacţionează la acizi, în timp ce hârtia care are mai mult albastru în ea reacţionează la baze.

334 Loterie cu turnesol

Materiale: 2 fâșii de hârtie de turnesol făcute în casă, 2 recipiente mici, unul cu capac, 3 linguri de detergent lichid pentru spălat vase, ½ cană cu apă, ¼ cană cu oțet, hârtie și creion, ziar

Sunteți gata să vă testați hârtia cu turnesol preparată de voi? Înmuind hârtia în diferite soluții, puteți afla dacă substanța este acidă sau bazică (o substanță care se poate dizolva în apă și poate slăbi acizii). Când testăm cât de acidă sau bazică este o substanță, spunem că testăm pH-ul acelei substanțe.

Ce aveți de făcut: Citiți mai întâi „Ce înseamnă schimbările de culoare?” . Puneți apa și detergentul de vase în recipientul cu capac, închideți-l și scuturați pentru a le amesteca bine. Puneți oțetul în celălalt recipient. Înmuiați în soluții fâșii de hârtie cu turnesol. Stabiliți ipoteze, sau ghiciți, dacă schimbarea culorii va indica o soluție adică sau bazică. Notați pe o hârtie numele soluției (detergent lichid sau oțet) și înregistrați-vă răspunsurile. Acum uscați benzile de hârtie cu turnesol pe prosoapele de hârtie (cam 5 minute) și etichetați-le în funcție de soluția în care au fost înmuiate și care au fost schimbările de culoare observate. Ați ghicit sau ați stabilit o ipoteză corectă?

Ce se întâmplă: Turnesolul înmuiat în oțet are mai mult roșu în el. Turnesolul înmuiat în apă cu săpun are mai mult albastru.

De ce: Oțetul este acid acetic, dar apa cu săpun este un compus alcalin sau o bază.



Notă: Păstrați recipientele, hârtia de turnesol, creionul și hârtia pentru următorul experiment.

335 Și mai mult turnesol

Materiale: două fâșii de hârtie cu turnesol din fructe, ½ cană de apă, cu 2-3 lingurițe de soluție cu amoniac pentru spălat geamuri (Aveți grijă! Această soluție poate fi dăunătoare! Așezați-o undeva cu grijă când ați terminat!) ¼ cană cu suc de lămâie

Sunteți pregătiți să mai faceți niște teste cu hârtie de turnesol? În principiu, veți face același lucru ca și la „Loterie cu turnesol”, dar cu substanțe diferite.

Ce aveți de făcut: Înmuiați fâșiile de turnesol și înregistrați predicțiile voastre și rezultatele testelor, la fel cum ați făcut la „Loterie cu turnesol”.

Ce se întâmplă: Turnesolul care a fost înmuiat în suc de lămâie va conține mai mult roșu, dar cel care a fost înmuiat în amoniacul pentru curățat geamuri va fi mai albastru.

De ce: Sucul de lămâie este un alt acid, numit acid citric, dar soluția de amoniac este un compus bazic. Puteți ghici care alte fructe mai conțin acid citric? Testați-vă ipoteza!

336 Puterea pH-ului

Materiale:

Fâşii de hârtie cu turnesol făcute acasă, recipiente (borcane mici, pahare de plastic sau de polistiren, tuburi de margarină), mostre pentru testare: pământ negru de grădină cu apă, apă de robinet, apă din iazul din zonă, din lac sau râu, salivă şi orice altceva doriţi

Folosiţi din nou hârtia de turnesol din fructe pentru a testa apa de la robinet, solul, apa din piscină sau din iaz, chiar şi saliva voastră (scuipaţi)!

Ce aveţi de făcut: Înmuiaţi fâşiile de hârtie cu turnesol în mostre. (Vedeţi „ Ce aveţi de făcut" de la „Loterie cu turnesol".)

Ce se întâmplă: Fâşiile îşi vor schimba culoarea în funcţie de cât de acide sau de bazice sunt mostrele.

De ce: Hârtiile de turnesol sunt teste pozitive pentru acizii sau bazele din substanţe. (Vedeţi „Ce înseamnă schimbările de culoare?"



337 În căutarea amidonului

Materiale:

un recipient sau o sticlă de plastic, plină pe trei sferturi cu apă, 2 linguriţe de amidon de porumb, o lingură (una de plastic pe care o aveţi la îndemână este cea mai potrivită), o pipetă, 20 picături de tinctură de iod

După ce vă daţi seama dacă anumite substanţe conţin amidon? Amidonul, o substanţă care se găseşte în plante, ne furnizează energie (la fel ca şi zaharurile şi grăsimile!). Chimiştii sunt interesaţi mai ales de amidon, pentru că este un compus pe bază de carbon, hidrogen şi oxigen. Acest experiment ne va ajuta să aflăm dacă o soluţie conţine amidon.

Ce aveţi de făcut: Amestecaţi amidonul de porumb în sticla cu apă. Adăugaţi în apă picăturile de iod. Amestecaţi bine şi apoi lăsaţi soluţia să se „odihnească" câteva minute.

Ce se întâmplă: Culoarea apei devine albastră-închis sau violetă.



De ce: Iodul este un test bun pentru amidon. Se combină din punct de vedere chimic cu amidonul, în acest caz amidon de porumb, pentru a produce culoarea albastru-închis. Chimiştii folosesc în mod frecvent iodul în acest scop. Căutaţi iodul în Tabelul Periodic al Elementelor. Ce aflaţi despre atomul de iod?

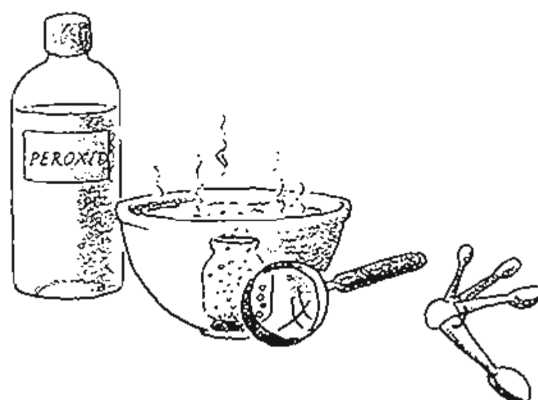
Notă: Iodul este un preparat chimic otrăvitor. Cereţi ajutorul unui adult dacă este necesar, iar când aţi terminat aruncaţi cu grijă obiectele acestui experiment! Spălaţi insistent orice ustensile pe care doriţi să le păstraţi.

Puterea plantelor

Plantele nu mănâncă. Ele își prepară singure mâncarea din energia solară (un proces numit fotosinteză). Ele transformă apa și dioxidul de carbon în glucoză, un fel de zahăr, și în oxigen. Zahărul este apoi transformat în amidon. Ambele, atât zahărul, cât și amidonul ajută plantele să trăiască.

338 Marea evadare a oxigenului

Materiale: o cantitate mică de rugină (zgâriată de pe un obiect metalic vechi) o lingură de peroxid de hidrogen, o sticlă mică sau un borcan (în care să țineți peroxidul de hidrogen); un recipient sau un castron mic plin cu apă fierbinte de la robinet (în care să scufundați sticla mică), argilă, o lupă



Dacă puteți adăuga un atom, puteți să și extrageți unul – sau să înlocuiți un element dintr-un compus? Priviți cu atenție! Oxigenul va evada în fața propriilor voștri ochi, în acest experiment electric și palpitant.

Ce aveți de făcut: Lipiți pe fundul sticlei o bucată mică de argilă. (Ea va ancora sticla și o va ține fixă sub apă). Puneți peroxidul de hidrogen în sticlă și apoi adăugați rugina. Scufundați sticla în bolul cu apă fierbinte și apăsați-o pe fund. Priviți sticla de aproape, prin lentila lupei.

Ce se întâmplă: Din sticla cu peroxid de hidrogen vor ieși multe bule mici.

De ce: O moleculă de peroxid de hidrogen (H_2O_2) conține un atom de oxigen în plus față de molecula de apă (H_2O). Când puneți rugina în peroxid și așezați recipientul în apă fierbinte, are loc o schimbare chimică. Bulele pe care le vedeți în soluția de peroxid sunt de fapt grupări ale acestor atomi de oxigen „în plus”, care sunt eliberate din compusul de peroxid de hidrogen.

339 Puterea făinii

Materiale:
o felie de pâine de secară, hârtie, creion



Chimiştii consideră proteinele nişte compuşi chimici. Proteina numită gluten se găseşte în cereale, mai ales în grâu. Haideţi să vedem cum putem face ca glutenul din pâine să funcţioneze pe post de produs chimic.

Ce aveţi de făcut: Mâzgăliţi cu creionul pe hârtie două sau trei rânduri mai întunecate. Rupeţi o bucată de pâine de secară şi frecaţi-o cu putere peste zonele mâzgălite cu negru.

Ce se întâmplă: Pâinea funcţionează ca o radieră şi şterge hârtia.

De ce: Proteina de gluten din pâinea de secară e lipicioasă. Când frecaţi pâinea peste zonele negre de creion, ridicaţi urmele de pe hârtie folosind o proteină lipicioasă.

340 Curăţenie cu secară

Acum ştiţi de ce oamenii de ştiinţă folosesc glutenul în substanţe pentru a curăţa obiecte. Dar ce fel de obiecte? Proteina lipicioasă din pâine va şterge urme de creion, dar va îndepărta şi alte pete? Daţi-vă degetele cu pământ, ulei sau gem. Frecaţi-vă degetele de hârtie pentru a lăsa pe ea urme de pământ. Acum testaţi cât de bine curăţă pâinea de secară aceste zone

Colorează-mă!

341

Materiale:
o cană de ceai negru (puteți folosi ceai fierbinte sau cu gheață), o lămâie tăiată în patru

Ce se întâmplă cu ceaiul când adăugați în el lămâie?



Ce aveți de făcut: Stoarceți în ceai un pic din prima bucată de lămâie. Continuați să creșteți cantitatea de lămâie din ceai până când toate cele patru sferturi sunt complet stoarse.

Ce se întâmplă: Lămâia face să se estompeze complet culoarea ceaiului.

De ce: Acidul citric din lămâie este un agent înălbitor, care reacționează din punct de vedere chimic cu vopseaua din ceai și o deschide la culoare.

Cursa detergenților

342

Materiale:
două borcane de dimensiuni medii, unul cu capac, pline cu apă, bucăți de sfoară albă, o lingură (15 ml) de detergent de haine lichid sau uscat

Cum funcționează detergenții pentru spălat haine?

Ce aveți de făcut: Adăugați detergentul într-unul din borcane. Înșurubați capacul, scuturați borcanul și îndepărtați capacul. Celălalt borcan conține doar apă. Acum dați drumul la trei sau patru bucăți de sfoară în fiecare borcan și priviți ce se întâmplă cu sforile.

Ce se întâmplă: Sforile din borcanul cu apă plutesc la suprafață, în timp ce sforile din apa cu detergent se scufundă pe fundul borcanului.

De ce: Sforile care au căzut pe fundul borcanului cu apă cu detergent s-au îmbibat cu apă. Amestecul de apă cu detergent este o emulsie, un amestec de lichide care plutesc unul în celălalt. Această emulsie a făcut ca sforile să se ude mai repede. Simpla idee de a folosi detergent ca „agent de udare" ajută îndepărtarea murdăriei de pe haine.

Păstrați materialele pentru următorul experiment, „O metodă de curățare".

343

O metodă de curățare

Acum, hai să provocăm cu adevărat detergentul, folosind sfori murdare.

Materiale:
borcanele cu apă și apă cu detergent de la ultimul experiment, mai multe sfori scurte, substanțe care pătează, cum ar fi grăsimea, petrol, noroi, gem, o lingură

Ce aveți de făcut: Murdăriți perechi de sfori în suc, grăsimi, noroi, petrol, ketchup, muștar sau orice aveți la îndemână și puneți câte o sfoară din fiecare pereche în fiecare pahar. Amestecați conținutul fiecărui recipient. După 10 minute, scoateți sforile din borcane.

Ce se întâmplă: Sforile din apa cu detergent par mai curate, în timp ce cele din paharul cu apă rămân murdare.

De ce: Din nou, efectul de emulsie face ca apa cu detergent să pătrundă bine în sfori și să îndepărteze cu ușurință murdăria de pe ele. Aceasta e vizibilă acum în apa decolorată a soluției cu detergent.

344

Să mergem la curățătorie

Chimiștii lucrează mereu cu noi chimicale și încearcă să descopere care dintre ele curăță mai bine.



Materiale:
o bucată de material de bumbac alb, margarină, ulei sau unt (pentru a păta materialul) prosoape de hârtie, ¼ lămâie, ¼ ceapă, oțet, ½ de lapte integral, cariocă

Ce aveți de făcut: Pătați materialul cu margarină, ulei sau unt. Aveți grijă ca petele să nu fie prea aproape unele de altele. Întindeți materialul pe o suprafață tare din bucătărie. Stoarceți suc de lămâie pe un prosop de hârtie, și în timp ce țineți materialul pe suprafața tare, frecați sucul de lămâie de pe prosop pe una din pete. Frecați cu putere și încercați să îndepărtați pata. Zdrobiți ceapa într-un alt prosop de hârtie, pentru a face suc și încercați să îndepărtați și a doua pată în același fel. Repetați acțiunea cu celelalte două substanțe. Asigurați-vă că ați notat pe material ce substanțe ați folosit pentru a curăța diferite pete de grăsime.

Ce se întâmplă: Lămâia, ceapa și oțetul îndepărtează petele un pic, dar nu la fel de bine ca laptele.

De ce: Laptele reușește și mai bine să neutralizeze sau să îndepărteze petele. Acesta este un caz de „X va dizolva X". Grăsimea untului din laptele integral va dizolva petele cauzate de grăsimi din unt sau margarină. Substanțele care au un conținut de grăsimi asemănător se vor dizolva una în cealaltă.

345 Stingeți focul!

Materiale:
un borcan mare, cu gură largă și capac, 2 căni de apă, 3 linguri de bicarbonat de sodiu, ½ căni de oțet, un cui mare, ciocan, lingură, un borcan mic

Faceți-vă propriul stingător cu câteva materiale pe care le găsiți prin casă.

Ce aveți de făcut: Mai întâi, afară pe o piatră sau pe o masă de lucru veche, întoarceți capacul borcanului mare și faceți-i o gaură în mijloc folosind cuiul și ciocanul. (Cereți ajutorul unui adult dacă este nevoie!)

Turnați apă în borcanul mare. Adăugați și amestecați bicarbonatul de sodiu. Umpleți borcanul mic cu oțet și așezați-l cu grijă, fără capac, în borcanul mare, verificând ca borcanul cu oțet să nu dea pe dinafară. Puneți capacul găurit pe borcanul mare. Îndepărtați capacul de față și înclinați borcanul către chiuvetă.

Ce se întâmplă: Un lichid spumos va izbucni prin gaura capacului.

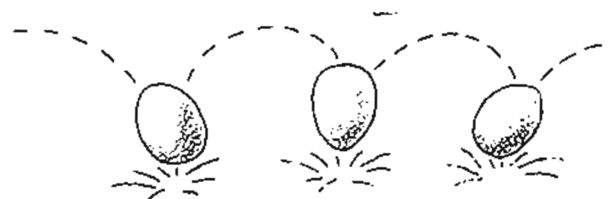
De ce: Bicarbonatul de sodiu stinge focul când este folosit în stingătoare pe bază de sodiu-acid. În varianta făcută în casă, oțetul (acidul acetic) se amestecă cu bicarbonatul de sodiu pentru a produce gazul de dioxid de carbon (CO_2) cu care se stinge focul.



346 Oul săltăreț

Materiale:
două ouă crude întregi (în coajă), un pahar cu apă, un pahar cu oțet

Poate să fie un ou schimbat din punct de vedere chimic prin așezarea lui în diferite substanțe?

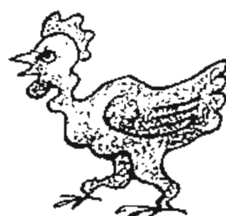


Ce aveți de făcut: Puneți un ou într-un pahar cu apă și lăsați-l să stea timp de 24 de ore. Puneți celălalt ou în oțet și lăsați-l să stea tot atâta timp.

Ce se întâmplă: Oul din apă a rămas la fel, pe când oul din oțet arată ca o minge de cauciuc și nu mai are coajă! Dacă îi dați drumul în chiuvetă de la o distanță mică, el va sări. Acum știți de unde vine numele acestui experiment.

De ce: În oțet a avut loc o schimbare a compoziției chimice a oului. Acidul acetic (oțetul) a reacționat cu carbonatul de calciu din coaja oului. Schimbarea a dus la înmuierea și dispariția cojii, în timp ce oul din paharul cu apă nu s-a schimbat din punct de vedere chimic. Chimiștii ar spune despre coaja oului din oțet că a suferit o decalcifiere.

347 Oase ciudate



Puteți să înmuiați oasele de pui și chiar să le îndoiți? Încercați acest experiment și veți vedea.

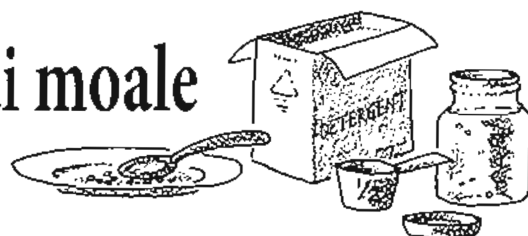
Materiale: un borcan mare cu gură largă, 1 ½ căni de oțet, niște oase de pui curate (cele mai bune sunt oasele de la picior)

Ce aveți de făcut: Puneți oțetul în borcan și oasele curate de pui în oțet. Verificați ca oasele să fie complet acoperite cu oțet. Lăsați oasele să stea așa timp de două zile.

Ce se întâmplă: Oasele de pui nu mai sunt tari, ci moi.

De ce: Oasele sunt alcătuite în mare parte din mineralele de calciu și fosfor. Când înmuiați oasele de pui în oțet (acid acetic), are loc o schimbare chimică și materia minerală (întăritoare) din ele se dizolvă.

348 Cum să faceți apa mai moale



Materiale: ½ cană cu detergent, un borcan de dimensiuni medii, curat, cu capac, plin cu apă, o farfurie sau o farfurioară, lingură

V-ar plăcea să vă preparați singuri soluția de baie? Această soluție va face apa mai moale, iar apa mai moale va face mai mulți clăbuci, cu care vă veți putea spăla mai bine. E distractiv și ușor; și e chimie adevărată.

Ce aveți de făcut: Turnați puțin detergent în farfurie. Zdrobiți cu lingura cristalele de detergent, făcând o pudră fină. Amestecați praful de detergent în borcanul cu apă, câte puțin, până când nu se mai dizolvă. Acum aveți o „soluție saturată". Păstrați soluția în borcan și adăugați o cantitate mică de apă când faceți baie.

Ce se întâmplă: Detergentul se dizolvă în apă și creează un neutralizator natural al apei.

De ce: Carbonatul de sodiu, sau detergentul, neutralizează sau înmoaie apa, îndepărtând sărurile dure de baie, cum ar fi calciul. Acest fenomen este numit de chimiști precipitare, dar, spre deosebire de predicțiile meteorologice, nu se referă la ploaie. Aici precipitarea este desfacerea chimică a celor două componente, săruri de calciu și detergent, în molecule mai simple care formează o substanță solidă numită precipitat. (Vedeți și „Cum să obțineți un precipitat în câteva secunde".)

349 Soluție de baie creată de designer



Adăugați parfum special, arome sau alte ingrediente, cum ar fi coloranți pentru a face soluția voastră să arate și să miroasă bine. Puneți soluția voastră specială de baie în sticle sau borcane cu forme moderne, și legați-le funde colorate. Vor fi un minunat și ieftin cadou făcut în casă, totul posibil cu un pic de chimie simplă!

350 Monede de argint strălucitoare



De ce să nu vă faceți propria voastră soluție de curățat argintul? Este ieftină, și poate chiar mai bună decât detergenții din magazin.

Materiale:
un recipient mic cu apă, o linguriță de bicarbonat de sodiu, 1 linguriță de sare, folie de aluminiu, un vas de email sau de sticlă, monede de argint, apă, plită, un material moale

Ce aveți de făcut: În recipientul mic, dizolvați sarea și bicarbonatul de sodiu într-un pic de apă. Așezați monedele în apă astfel încât să fie acoperite. Umpleți paharul mic sau vasul de email cu apă.

Rupeți în bucăți folia de aluminiu și adăugați-o în vas. Dați apa în clocot pe plită (rugați un părinte să vă ajute), apoi opriți căldura și lăsați apă să stea și să se răcească. Scoateți monedele din soluția de sare și bicarbonat de sodiu. Clătiți monedele în apa răcită cu aluminiu și uscați-le cu un material moale.

Ce se întâmplă: Acum sunteți fericitul proprietar al multor monede strălucitoare și curate.

De ce: În soluția de sare, bicarbonat de sodiu (dă luciu obiectelor) și folie de aluminiu au loc reacții chimice. Căldura transformă apa și foliile de aluminiu într-o soluție cu electroliți, care transportă un curent electric slab care îndepărtează petele și redă strălucirea monedelor.

351 Oxidarea: cursa ruginii



Când o substanță dă oxigen unei alte substanțe, chimiștii spun că ea „ se reduce", iar substanța care primește oxigenul se spune că este „oxidată". N-ați înțeles? Haideți să privim lucrurile așa: aveți zece mingi care țin locul oxigenului, și un prieten ia șapte dintre ele. Prietenul vostru ar fi oxidat, pentru că a primit mai mult oxigen de la voi, iar voi ați fi reduși pentru că ați pierdut o parte din oxigen. Acum puteți produce această schimbare chimică, oxidarea, și puteți vedea cum funcționează.

Materiale: obiecte metalice: agrafe de birou, cuie, șaibe, fire de oțel, pioneze, ace, borcane cu capac de dimensiuni diferite, dar și la fel; lichide: apă, soluție sărată, oțet

Ce aveți de făcut: Puneți un număr de obiecte metalice în diferite borcane. Adăugați două linguri din una dintre soluții în fiecare borcan. Înșurubați bine capacele la câteva dintre borcane; lăsați celelalte borcane fără capac. Așezați câteva dintre experimentele voastre în locuri umbroase și răcoroase, altele la căldură, în locuri însorite. Puneți experimentele deoparte pentru una până la două săptămâni. Țineți o evidență corectă: data și ora când ați început experimentul, substanțele folosite și ce se întâmplă.

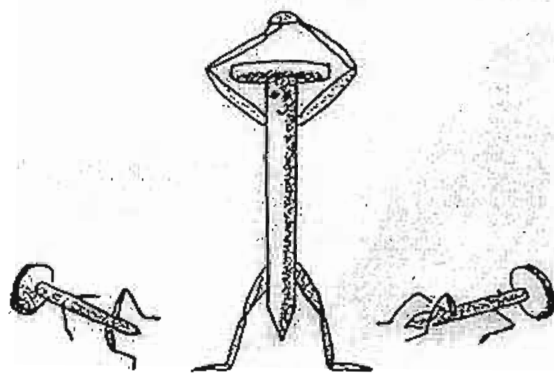
Ce se întâmplă: Pe unele dintre obiecte, poate nu pe toate, se va forma o substanță roșcat-maronie sau maroniu-gălbuie.

De ce: Umezeala, un agent oxidant, face ca oxigenul din aer să se atașeze de anumite metale, cum ar fi fierul și oțelul, pentru a forma rugina. Această schimbare chimică numită oxidare roade sau erodează metalele. De aceea podurile și ieșirile de incendiu, care se udă de multe ori, trebuie vopsite, pentru a le proteja de deteriorare și a nu deveni slabe prin oxidare.

352

De ce apare rugina?

În ultimul experiment, unele obiecte au ruginit, iar altele nu? Încercați să aflați de ce. Poate că oxidarea are nevoie de mai mult timp, sau obiectul este protejat de un material antioxidant. Refaceți experimentul exact, sau schimbați una dintre variabile, și vedeți ce se întâmplă apoi. Comparați rezultatele.



353

Cum lustruim cuprul

Materiale: monede de cupru închise la culoare și terne, un recipient mic și plat, două căni pe care le aveți la îndemână, o linguriță de sare, o lingură de apă, două linguri de oțet, pipetă, prosop de hârtie

Puteți vedea ce e pe o monedă de 5 bani sau pe alte monede de cupru închise la culoare? Dacă sunt foarte închise la culoare și terne, s-ar putea să fie greu să vă dați seama. Dar este nevoie doar de câteva minute și un pic de chimie simplă pentru a transforma acel cupru murdar și tern în monede lucioase și strălucitoare.

Ce aveți de făcut: Puneți monedele în recipient. Într-o cană preparați o soluție cu sare și apă. Turnați oțetul în cealaltă cană. Folosind pipeta, picurați soluție cu sare pe monede și apoi oțet. Repetați acești pași și țineți monedele în soluție timp de cinci minute. Curățați monedele ștergându-le cu un prosop de hârtie umed.

Ce se întâmplă: Monedele devin strălucitoare, iar pelicula închisă la culoare și ternă este îndepărtată.

De ce: Oțetul (acidul acetic) combinat cu sarea (clorura de sodiu) se transformă chimic în soluție slabă de acid clorhidric.

Acidul clorhidric curăță metale cum ar fi cuprul. După un timp, monedele se vor oxida, sau vor deveni din nou închise la culoare și fără strălucire, din cauza apei și a moleculelor de oxigen din aer cu care acestea vin în contact.

354

Risipitorul de gaz

O maşină este numită un risipitor de gaz când risipeşte gazul. În acest experiment gazul iroseşte apa. Încercaţi şi convingeţi-vă!

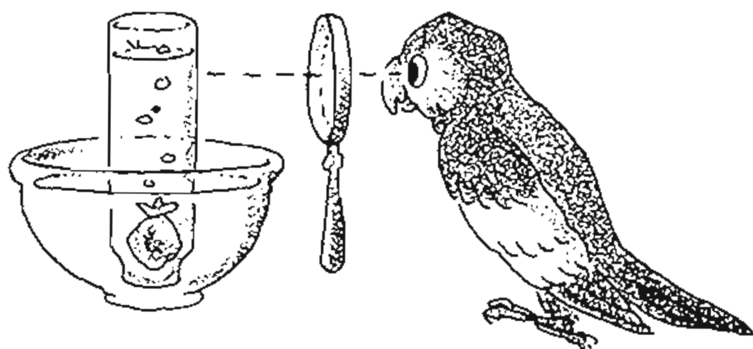
Materiale:
o bucată dintr-un filtru de cafea, un pătrat cam de 10 cm, 3 linguriţe de bicarbonat de sodiu, un bol cu apă cu marginile un pic înalte, elastic, un borcan înalt şi îngust plin cu apă, cariocă permanentă, lupă



Ce aveţi de făcut: Puneţi bicarbonatul de sodiu în mijlocul pătratului din filtru de cafea. Adunaţi filtrul, formând un săculeţ şi legaţi-l cu elasticul. Puneţi săculeţul cu bicarbonat de sodiu în borcanul înalt cu apă, şi puneţi mâna peste gura borcanului. Cu mâinile pe fundul şi pe gura borcanului, întoarceţi-l invers şi puneţi-l cu gura în bolul cu apă. Luaţi-vă mâinile. Marcaţi linia apei din borcan. Priviţi prin lupă borcanul de sticlă. Aveţi răbdare, trebuie să aşteptaţi cel puţin o oră pentru a vedea rezultatele.

Ce se întâmplă: Din săculeţul de pe fundul borcanului se ridică bule. Unele bule se agaţă de marginile borcanului. Într-o oră, apa scade încet, dar observabil, sub linia marcată a apei.

De ce: Pe măsură ce bicarbonatul de sodiu din săculeţ este dizolvat de apă, acesta produce dioxid de carbon (CO_2). Acest gaz are nevoie de spaţiu în aer, aşa că mută apa, sau o scoate din borcan, micşorându-i nivelul.



355

Mâna lui King Kong

Mâna lui King Kong trebuie să fi fost destul de mare ca să poată ține o doamnă. Acum puteți să vă faceți propria voastră mână mare, folosind câteva materiale simple. Fără liniile de marcaj, mâna devine ugerul unei vaci, punga de sub vacă unde se găsește laptele – un truc fantastic! Oricum ați privi-o, e vorba de chimie pură, și vă va învăța despre un gaz cunoscut de toți chimiștii.

Ce aveți de făcut: Pentru acest experiment v-ar fi de ajutor un asistent sau un prieten, și este mai bine să faceți experimentul deasupra unei chiuvete sau a unui lighean (sau afară) pentru că se poate face murdărie!

Pentru o mână ca a lui King Kong, desenați cu carioca linii scurte verticale pe fiecare parte a mănușii, reprezentând mâna păroasă a lui King Kong. Dacă doriți să obțineți ugerul unei vaci, lăsați-o așa cum este.

Rugați ajutorul vostru să țină mănușa deasupra chiuvetei sau a ligheanului în timp ce voi turnați în mănușă bicarbonatul de sodiu, urmat de oțet. Acum închideți repede deschizătura mănușii cu mâna și faceți un nod ermetic. Țineți-l strâns timp de câteva minute.

Materiale:

o mănușă de latex disponibilă (se găsesc în pachete de câte zece), ¼ cană de bicarbonat de sodiu, ½ cană de oțet, cariocă permanentă maro sau neagră (opțional).

Ce se întâmplă: Mănușa se umflă ca un balon, apoi după câteva minute revine la forma inițială.

De ce: Când amestecați bicarbonatul cu oțetul, formați un gaz bine cunoscut numit dioxid de carbon (CO_2). Acesta este motivul pentru care soluția a devenit efervescentă, a făcut spune și a dat pe dinafară înainte să închideți gura mănușii. Odată ce gazul e prins în mănușă, nu are loc unde să iasă, așa că umflă mănușa. În cele din urmă reacția pierde din intensitate, gazul reușește să iasă și mănușa revine la forma inițială.

Ce mai gaz!

Bicarbonatul de sodiu (praful de copt) este un compus alcătuit din următoarele elemente: hidrogen, sodiu, oxigen și carbon. Când se adaugă oțetul (apă și acid acetic), are loc o reacție chimică; elementele carbon și oxigen se unesc și formează un compus gazos nou numit dioxid de carbon. s

Exercițiu exotermic

356

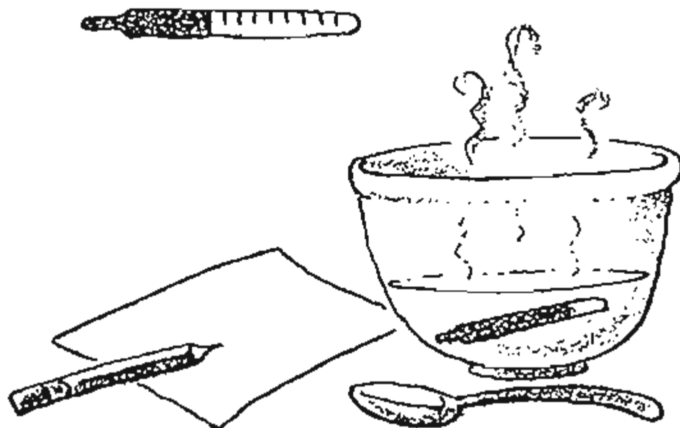
Ce fel de transformări chimice au loc când drojdia se amestecă cu peroxidul de hidrogen? Acest experiment extrem de excitant are datoria să vă facă încălzirea.

Materiale:
un termometru, un vas mic, o lingură de drojdie, ¼ cană de peroxid de hidrogen, lingură, hârtie și creion

Ce aveți de făcut: Înregistrați temperatura indicată de termometru și apoi puneți-l în bol. Turnați peroxidul de hidrogen, adăugați drojdia și amestecați soluția. Pe măsură ce urmăriți ce se întâmplă, puneți mâna pe marginile inferioare și pe fundul vasului. Așteptați un minut sau două, apoi scoateți termometrul afară cu lingura și înregistrați din nou temperatura.

Ce se întâmplă: Soluția face spumă și baloane, iar fundul și marginile vasului sunt foarte calde. Se poate vedea cum iese abur din soluție. Citirea termometrului arată că încălzirea s-a produs.

De ce: Când se amestecă drojdia și peroxidul de hidrogen, peroxidul de hidrogen se transformă în oxigen și în molecule de apă. Bulele sunt produse de gazul de oxigen care iese în timpul transformării chimice. Această transformare produce și căldură. Când într-o transformare chimică se produce căldură, numim acel proces exotermic.



Valul rece endotermic

357

Dacă o transformare chimică poate produce căldură, poate o altă transformare să producă ceva rece?

Materiale:

un termometru, o lingură de sare amară, apă de robinet, nici caldă nici rece, o lingură, un borcan de dimensiuni medii, creion şi hârtie

Atenţie: Sarea amară poate fi o soluţie dăunătoare. După utilizare, puneţi-o cu grijă la loc sigur.

Ce aveţi de făcut: Umpleţi borcanul cu apă de robinet. Puneţi termometrul în apă. Simţiţi cu mâna cât de rece este borcanul, până când termometrul înregistrează temperatura apei. Notaţi pe hârtie temperatura. Acum adăugaţi şi amestecaţi sarea amară. Puneţi din nou mâna pe borcan. Se simte vreo schimbare? După câteva minute,luaţi termometrul şi înregistraţi din nou temperatura.

Ce se întâmplă: Borcanul este un pic mai rece, iar temperatura apei după transformarea chimică chiar scade.

De ce: În experimentul anterior „ Exerciţiu exotermic", o transformare chimică a produs energie calorică. Dar uneori căldura este consumată complet în timpul unei transformări chimice. Când sarea apară, sau sulfatul de magneziu, se adaugă în apă, el foloseşte energia calorică naturală a apei pentru a descompune ionii de sulf şi magneziu. (Ionii sunt atomi încărcaţi un energie electrică pozitivă sau negativă, care apar când electronii sunt pierduţi sau recăpătaţi.)

Transformarea chimică din acest experiment se numeşte endotermică, pentru că se foloseşte energie calorică mai multă decât se produce. De aceea apa se răceşte, iar sarea amară este folosită pentru a trata o gleznă scrântită sau pentru a elimina căldura de la locul unei răni.

358 Pur şi simplu fantastic



Materiale:

* cretă colorată, * jumătăţi de coli albe de hârtie, * 2 până la 6 căni de unică folosinţă, un ciocan sau o piatră grea (pentru a zdrobi creta), 2 linguri de oţet, prosoape de hârtie sau şerveţele, lingură sau furculiţă de plastic de unică folosinţă, un bol mare sau un lighean (cel mai bun ar fi unul de plastic sau de cauciuc), ziar, apă, ulei pentru gătit

* Cantităţile depind de câte culori şi câtă hârtie colorată doriţi.

Împachetaţi cadourile mici în hârtia de împachetat cu model marmorat făcută în casă. După ce se usucă, această hârtie este ca pergamentul, o hârtie vioaie, creponată, transparentă. Modelul şi ţesătura sunt pur şi simplu minunate!

Ce aveţi de făcut: Aşezaţi un ziar pe tejgheaua din bucătărie. Umpleţi bolul cu apă şi adăugaţi două linguri de oţet. Puneţi bolul în mijlocul ziarului. Întindeţi pe jos ziare în plus, pentru a ţine hârtiile vopsite. Puneţi pe jos prosoape de hârtie duble şi adăugaţi o bucată mică de cretă colorată. Zdrobiţi creta până devine o pulbere fină.

Ridicaţi cu grijă prosoapele şi turnaţi pulberea de cretă colorată în câte căni de unică folosinţă aveţi şi în funcţie de câte culori aveţi nevoie. Turnaţi o lingură de ulei în fiecare cană, amestecând cu furculiţa sau lingura de plastic de unică folosinţă. Turnaţi conţinutul fiecărei căni în bolul cu apă. Uleiul colorat cu cretă trebuie să formeze pe suprafaţa apei pete circulare de culoare. Acum întindeţi cu grijă o bucată de hârtie pe suprafaţa apei şi ridicaţi-o.

Lăsaţi hârtia la uscat pe ziare pentru următoarele 24 de ore. Când sunt complet uscate, ştergeţi cu un prosop de hârtie, cu grijă, orice urmă de particule de cretă rămase.

Ce se întâmplă: Uleiul colorat se lipeşte de hârtie şi face cercuri şi modele dungate.

De ce: Moleculele pozitive şi cele negative se atrag. Moleculele de cretă (un fel de carbonat de calciu), de oţet (acid acetic) şi de apă şi suprafaţa hârtiei se combină pentru a forma o legătură chimică ce face culorile dungate să se lipească de hârtie.



Un precipitat în câteva secunde

359

Materiale:

un borcan mic, plin pe jumătate cu apă, o linguriță de sare amară, soluție de curățat geamuri cu amoniac

Punem pariu că nu puteți să spuneți atât de repede „de zece ori"! Dar puteți totuși obține un precipitat în câteva secunde. Dacă vă mai amintiți, un precipitat este o substanță care se formează în urma unei reacții sau transformări chimice. Această substanță este de asemenea insolubilă. Adică nu se dizolvă sau nu se amestecă egal, cum face o substanță într-o soluție.



Ce aveți de făcut: Dizolvați sarea amară în borcan și adăugați un pic de soluție pentru curățat geamurile.

Ce se întâmplă: Soluția devine albă ca laptele.

De ce: Când sulfatul de magneziu (sarea amară) se amestecă cu hidroxidul de amoniu (soluție de amoniu), se formează un nou compus chimic. Noul lichid format, alb ca laptele, este un precipitat de hidroxid de magneziu.

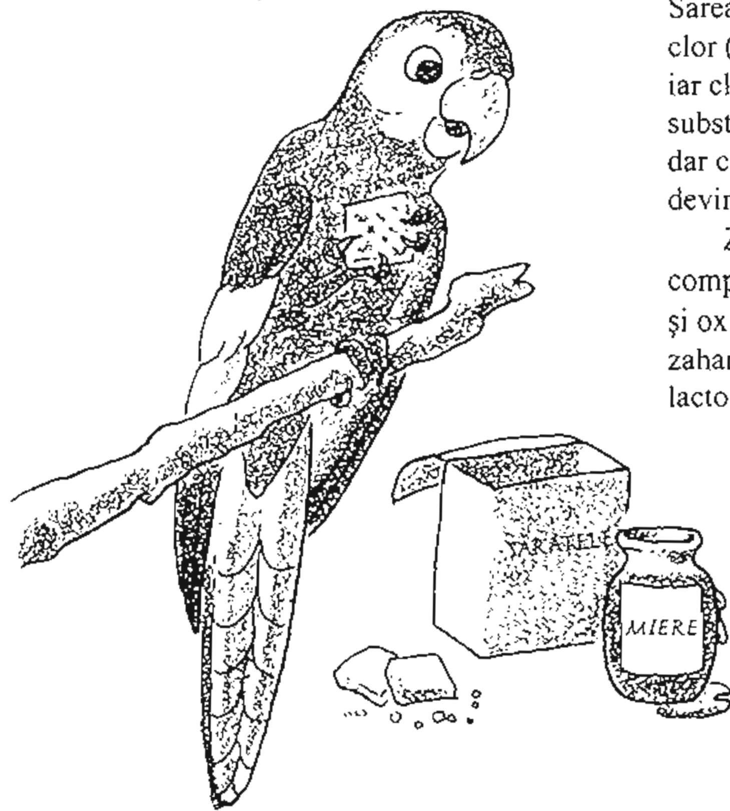
360

Un nou precipitat

Repetați experimentul „Cum să obțineți un precipitat în câteva secunde", dar de această dată folosiți alaun (se găsește în raionul de condimente din supermaket) în loc de sare-amară. Veți forma un nou precipitat, numit hidroxid de aluminiu. Comparați schimbarea de culoare a hidroxidului de magneziu cu cea a hidroxidului de aluminiu.

SOLUȚII SĂRATE ȘI SUCCESE DULCI

Fără sare și zahăr, viața ar fi foarte plictisitoare. Cel mai important este că noi nu am putea trăi fără aportul de zahăr și sare necesar corpului nostru. Acum vom afla ce sunt de fapt acești compuși chimici și ce fac ei.



Sarea și zahărul

Sarea (NaCl) este un compus mineral, ceea ce în acest caz înseamnă că este o combinație de două elemente, și este un cristal. Fiecare cristal de sare este alcătuit din milioane de atomi strâns legați unii de ceilalți. Sarea este alcătuită din elementele sodiu și clor (un compus). Sodiul este un metal solid, iar clorul un gaz verzui. Singure, aceste două substanțe chimice sunt extrem de periculoase, dar când sunt combinate într-un compus, ele devin banala sare de masă.

Zahărul este un hidrat de carbon, sau un compus chimic alcătuit din carbon, hidrogen și oxigen. Zahărul de masă obișnuit este numit zaharoză. Alte zaharuri sunt glucoza, fructoza, lactoza și maltoza.

361 Întrecerea cuburilor de zahăr

Materiale: cuburi de zahăr, un pahar transparent cu apă de robinet rece, un pahar transparent cu apă de robinet foarte fierbinte; o lingură, creion și hârtie

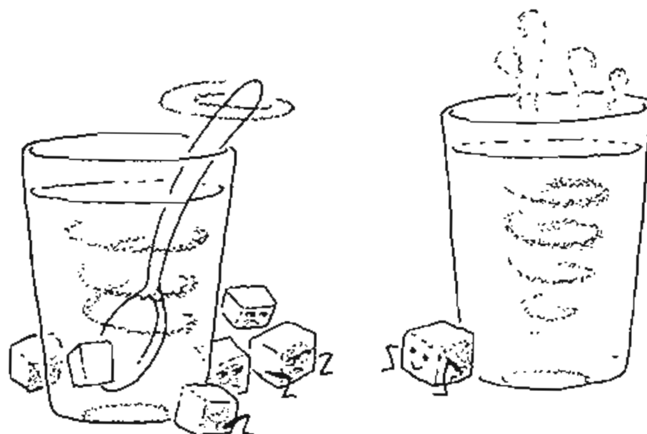
Se vor dizolva mai multe cuburi de zahăr în apă rece sau în apă caldă de robinet? Hai să facem o întrecere și să aflăm.

Ce aveți de făcut: Puneți un cub de zahăr în apa rece și amestecați până când dispar cristalele, sau se dizolvă complet. Continuați să puneți cuburi de zahăr în apă, tot câte unul, până când nu se mai dizolvă niciunul. Numărați-le! Veți ști când se întâmplă acest lucru pentru că în soluție și pe fundul paharului se vor aduna cristale de zahăr.

Acum repetați această activitate folosind apă fierbinte. Aveți grijă să numărați cuburile care se dizolvă în fiecare pahar cu apă. Scrieți numărul pentru fiecare pahar. Care dintre ele poate dizolva mai multe cuburi de zahăr?

Ce se întâmplă: În apa rece de robinet ar trebui să se dizolve mai puține cuburi decât în apa fierbinte.

De ce: Primele cuburi de zahăr se dizolvă în fiecare pahar până când nu mai pot fi văzute deloc cristale de zahăr. Apoi, pe măsură ce se adaugă mai multe cuburi, soluția ajunge la un punct în care cristalele nu mai pot dispărea și pot fi văzute cu ușurință. Oamenii de știință numesc această soluție o soluție saturată. În apa fierbinte se dizolvă mai mult zahăr decât în cea rece, pentru că atunci când apa este încălzită, moleculele sale se mișcă mai repede și la distanțe mai mari unele de celelalte. Ca rezultat, spațiile dintre moleculele de apă devin mai mari, lăsând mai mult loc moleculelor de zahăr.



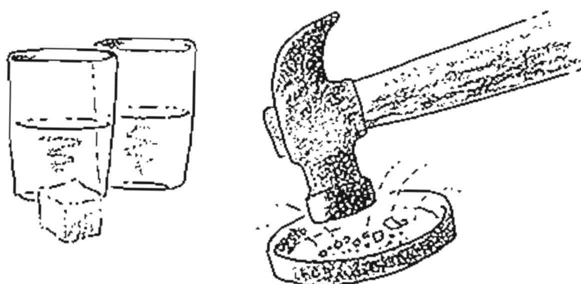
Dulce şi încet

362

Materiale:
două cuburi de zahăr, un recipient mic disponibil, un ciocan sau o piatră (pentru a zdrobi cubul), două pahare pline pe jumătate cu apă

Ce se dizolvă mai repede? Un cub de zahăr întreg sau unul zdrobit?

Ce aveţi de făcut: Zdrobiţi unul dintre cuburi în recipient. Lăsaţi celălalt cub întreg, aşa cum este. Puneţi-le pe fiecare în paharul său cu apă în acelaşi timp.



Ce se întâmplă: Cubul de zahăr zdrobit se dizolvă mai repede.

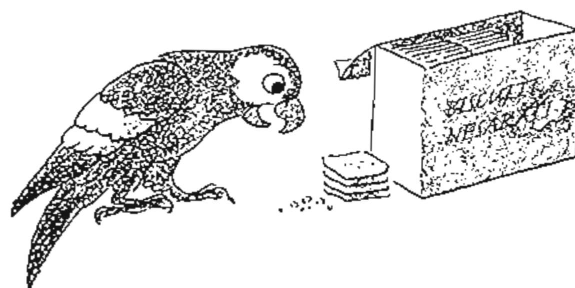
De ce: Moleculele de apă trebuie să dizolve tot exteriorul cubului solid de zahăr înainte de a ajunge să dizolve interiorul. De aceea e nevoie de mai mult timp. Pentru că moleculele de apă intră în contact cu mai multe suprafeţe exterioare când cubul de zahăr este zdrobit, rata solubilităţii (sau cât de repede se dizolvă substanţa) este mai mare.

Vorbe dulci

363

Materiale:
biscuiţi nesăraţi

Corpurile noastre sunt fabrici de produce chimice complicate, după cum va demonstra acest experiment simplu.



Ce aveţi de făcut: Mestecaţi biscuitele încet, timp de câteva minute.

Ce se întâmplă: Biscuitul are gust dulce.

De ce: Saliva voastră conţine o substanţă numită enzimă. Enzimele descompun amidonul sau alte molecule de carbohidraţi în zahărul simplu numit maltoză. Când mestecaţi biscuitul, amidonul din el este transformat în zahăr, deci are gust dulce.

Carbohidraţii

Compuşii organici numiţi carbohidraţi se găsesc în alimente precum zahărul, pâinea, cartofii şi biscuiţii. Ei sunt alcătuiţi din atomi de carbon, hidrogen şi oxigen.

364 Experiment cu un dinte

Materiale: un dinte, un pahar de cola (obişnuită)

Doriţi să vedeţi cât de repede se dizolvă un dinte în cola?

Ce aveţi de făcut: Puneţi dintele în băutura de cola. Lăsaţi-l acolo cel puţin o săptămână.

Ce se întâmplă: Dintele începe să se dizolve.

De ce: Acum ştiţi de ce părinţii şi dentiştii voştri vă avertizează să nu beţi prea multe băuturi dulci acidulate. Deşi dinţii voştri nu stau tot timpul în suc de cola, conţinutul ridicat de zahăr şi acidul din aceste băuturi, pot să vă afecteze în timp dinţii din punct de vedere chimic. În acest experiment, zahărul şi acidul dizolvă în cele din urmă dintele, spărgând chiar învelişul său de smalţ.



Răcitorul de apă 365

Materiale: 10 cuburi de gheaţă, 2 pahare de unică folosinţă, o lingură de sare, 2 termometre, o carioca, hârtie şi creion.

Care gheaţă e mai rece? Cea din apă obişnuită sau cea din apă sărată?

Ce aveţi de făcut: Notaţi cu carioca pe pahare „Sare", „Fără sare". Puneţi un termometru în fiecare pahar. Aranjaţi cuburile de gheaţă în jurul termometrelor, cinci cuburi în fiecare pahar. Turnaţi sarea peste şi printre cuburile de gheaţă dintr-un pahar. Aşteptaţi cam 30 de minute pentru a vedea rezultatele. Citiţi temperaturile de pe fiecare termometru şi notaţi-le.

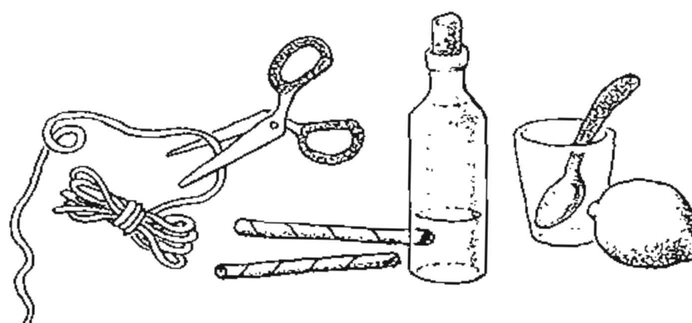
Ce se întâmplă: Temperatura din paharul cu gheaţă sărată este mai scăzută.

De ce: Apa îngheaţă la 0 grade Celsius. În apa nesărată, temperatura este de obicei peste punctul de îngheţ, în tip ce în apa sărată este cu mult dedesubt. Sarea atrage căldură din gheaţă şi o face şi mai rece, coborând punctul de îngheţ pe termometru.

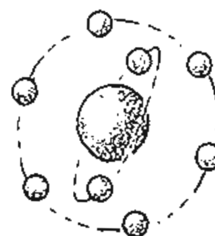
Ce urmează: Repetaţi experimentul, dar de data acesta înlocuiţi cuburile de gheaţă cu gheaţă fărâmiţată. Este apa mai rece dacă folosim gheaţă fărâmiţată? Notaţi temperaturile înregistrate la fiecare experiment şi comparaţi diferenţele, dacă acestea există.

Pt. Mirun

INDEX



A



B

C

D

E



F

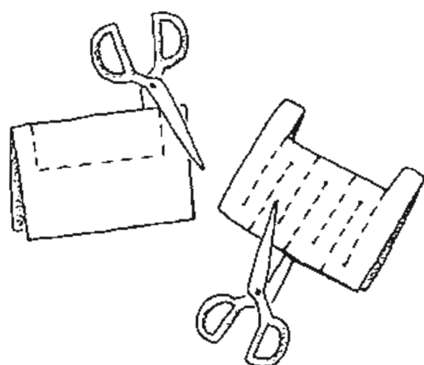


G

H

I

Î



N

O

P



R



S

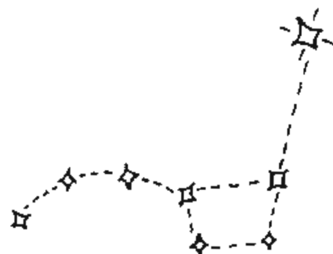


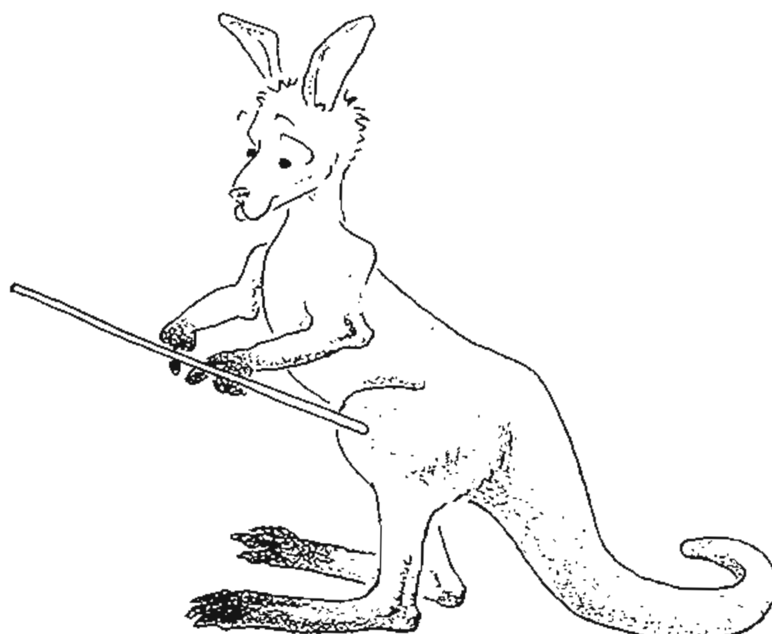
T

U

V

Z





Notițe